

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS
Mention Sciences

PAR

Henri RABÉCHAULT

**1^{re} THÈSE. — La Ramie - Etudes morphologique et
Taxonomique en vue de la Sélection.**

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

soutenues le 16 NOV 1951 devant la commission d'examen

MM. PLANTEFOL, *Président.*
EICHORN } *Examinateurs.*
de CUGNAC }

COLOMBES
J. DESSEAUX, ÉDITEUR
30, RUE TILLY

1951

FACULTÉ DES SCIENCES

Nom du Candidat : **RABÉCHAULT**

Prénoms : Henri, Michel

(éventuellement) :

Nom de jeune fille :

Date de la soutenance : 16 NOV 1951

Numéro d'ordre : **532**

RABÉCHAULT (Henri). —

La Ramie. — Etudes morphologique et taxonomique en vue de la Sélection. — Colombes, Impr. J. Desseaux, 1951, In-4° coq., 136 p. + 128 p. planches hors texte.

Th. Sc. Doct. Univ. Paris. 1951. (Sér. A 508. N° 532)

RABÉCHAULT (Henri). —

La Ramie. — Etudes morphologique et taxonomique en vue de la Sélection. — Colombes, Impr. J. Desseaux, 1951, In-4° coq., 136 p. + 128 p. planches hors texte.

Th. Sc. Doct. Univ. Paris. 1951. (Sér. A 508. N° 532)

RABÉCHAULT (Henri.) —

La Ramie. — Etudes morphologique et taxonomique en vue de la Sélection. — Colombes, Impr. J. Desseaux, 1951, In-4° coq., 136 p. + 128 p. planches hors texte.

Th. Sc. Doct. Univ. Paris. 1951. (Sér. A 508. N° 532)

RABÉCHAULT (Henri). —

La Ramie. — Etudes morphologique et taxonomique en vue de la Sélection. — Colombes, Impr. J. Desseaux, 1951, In-4° coq., 136 p. + 128 p. planches hors texte.

Th. Sc. Doct. Univ. Paris. 1951. (Sér. A 508. N° 532)

RABÉCHAULT (Henri.) —

La Ramie. — Etudes morphologique et taxonomique en vue de la Sélection. — Colombes, Impr. J. Desseaux, 1951, In-4° coq., 136 p. + 128 p. planches hors texte.

Th. Sc. Doct. Univ. Paris. 1951. (Sér. A 508. N° 532)

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

Mention Sciences

PAR

Henri RABÉCHAULT

1^{re} THÈSE. — **La Ramie - Etudes morphologique et
Taxonomique en vue de la Sélection.**

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

soutenues le **16 NOV 1951** devant la commission d'examen

MM. PLANTEFOL, *Président.*

EICHHORN }
de CUGNAC } *Examineurs.*

COLOMBES
J. DESSEAUX, ÉDITEUR
30, RUE TILLY

1951

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

Doyen M. A. CHATELET.

PROFESSEURS

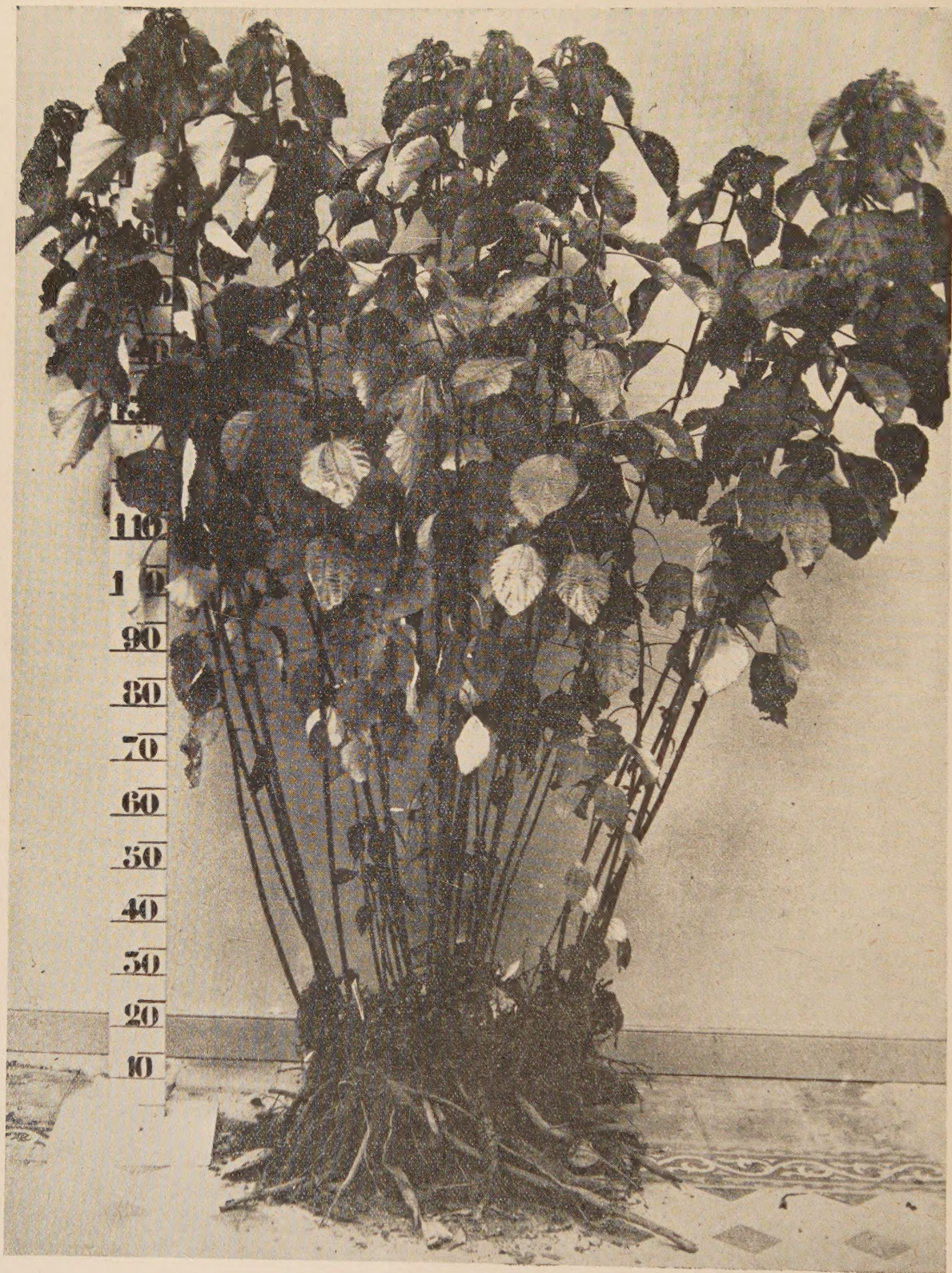
G. JULIA	T Analyse supérieure et Algèbre supérieure.	FAVARD	Calcul des probabilités et Physique-Mathématique.
A. DENJOY	T Théorie des Fonctions.	COULOMB	T Physique du Globe.
L. LUTAUD	T Géographie physique et Géologie dynamique.	M ^{lle} COUSIN	T Biologie animale (P. C. B.).
E. DARMOIS	T Enseignement de Physique.	CHRÉTIEN	Chimie (P. C. B.).
Robert LÉVY	T Physiologie comparée.	P. DRACH	Zoologie.
Henri VILLAT	T Mécanique des fluides et applications.	KASTLER	Physique.
M ^{me} RAMART-LUCAS	T Chimie organique.	CHATELET	T Arithmétique et théorie des nombres.
FOCH	T Mécanique physique et expérimentale.	EPHRUSSI	T Génétique.
PAUTHENIER	T Electrotechnique générale.	WURMSER	T Biologie physico-chimique.
DE BROGLIE	T Théories physiques.	BAUER	T Chimie - Physique.
JOB	T Chimie générale.	RIVIÈRE	Géologie (P. C. B.).
PRENANT	T Anatomie et Histologie comparées.	GAUTHERET	Biologie végétale (P.C.B.).
COMBES	T Physiologie végétale.	LUCAS	Physique.
GARNIER	T Géométrie supérieure.	A. THOMAS	Evolution des êtres organisés.
PÉRÈS	T Mécanique rationnelle.	ARNULF	Optique appliquée.
HACKSPILL	T Chimie minérale.	MAX MORAND	Physique.
LAUGIER	T Physiologie générale.	SOLEILLET	Physique.
TOUSSAINT	T Technique Aéronautique.	FORTIER	T Mécanique expérimentale des fluides.
M. CURIE	T Physique (P. C. B.).	DANJON	T Astronomie.
G. RIBAUD	T Hautes températures.	FROMAGEOT	T Chimie Biologique.
CHAZY	T Mécanique analytique et Mécanique céleste.	LAPORTE	T Physique générale et Radio-activité.
CROZE	T Physique théorique et physique céleste.	JANET	Mathématiques générales.
DUPONT	T Théories chimiques.	PETIT	T Biologie maritime.
VALIRON	T Calcul différentiel et Calcul intégral.	QUENEY	T Météorologie et dynamique atmosphérique.
BARRABÉ	T Géologie structurale et géologie appliquée.	GALLIEN	Biologie animale (P. C. B.).
VAVON	T Analyse et mesures chimiques.	EICHHORN	Biologie végétale (P. C. B.).
G. DARMOIS	T Calcul des probabilités et Physique mathématique.	DE CUGNAC	Biologie végétale (P. C. B.).
Jacques BOURCART.	T Géographie physique et Géologie dynamique.	M ^{lle} CAUCHOIS	Chimie - Physique.
AUBEL	T Chimie biologique.	THELLIER	Physique du Globe.
M ^{me} JOLIOT-CURIE.	T Physique générale et Radio-activité.	AUDUBERT	Electrochimie.
PLANTEFOL	T Botanique.	L'HÉRITIER	Génétique.
CABANNES	T Recherches physiques.	GRIVET	T Radio Electricité.
GRASSÉ	T Evolution des êtres organisés.	PONCIN	Mécanique des fluides.
PRÉVOST	T Chimie organique.	THIRY	T Mécanique appliquée.
BOULIGAND	T Application de l'analyse à la Géométrie.	DUBREIL	Mathématiques générales.
CHAUDRON	T Chimie appliquée.	QUELET	Chimie (P. C. B.).
WYART	T Minéralogie.	CAGNIARD	Géophysique appliquée.
TEISSIER	T Zoologie.	CHAMPETIER	Chimie appliquée.
MANGENOT	T Biologie végétale.	CUVILLIER	Géologie structurale et Géologie appliquée.
P. AUGER	T Physique quantique et relativité.	JUNG	Pétrographie.
MONNIER	Physiologie générale.	TRILLAT	Physique (P. C. B.).
PIVETEAU	T Géologie.	WIEMANN	Chimie (P. C. B.).
ROCARD	T Physique.	LICHNEROWIECZ	Mathématiques.
H. CARTAN	T Mathématiques générales.	JACQUINOT	Physique (P. C. B.).
SCHAEFFER	T Physiologie des fonctions.	VASSY	Physique de l'Atmosphère.
LAFFITTE	T Chimie.	DESTOUCHES	Théories Physiques.
		PRUVOST	T Géologie.
		AMIEL	Chimie (P. C. B.).
		HOCART	Minéralogie.
		MACHEBOEUF	Microbiologie.
		J.-P. MATHIEU	Physique (P. C. B.).
		COUTEAUX	Biologie animale (P. C. B.).
		MAY	Biologie animale (P. C. B.).

Secrétaire CH. MONIER.



A MA FEMME

A MA FILLE...



PHOTOGRAPHIE 1. — La Ramie blanche *Boehmeria nivea* (L.) GAUDICHAUD.

SOMMAIRE

1^{re} Partie. — Morphologie de la Ramie blanche.

- A — Introduction et généralités.
- B — Morphologie proprement dite.
 - I : La semence.
 - II : L'appareil souterrain.
 - III : La tige.
 - IV : Le feuillage.
 - V : Les fleurs et la floraison.

2^e Partie. — Etude Taxonomique.

- A — Généralités.
- B — Le genre *Boehmeria*.
- C — Classification des espèces cultivées.
- D — Caractères secondaires, morphologiques et culturels des espèces cultivées.
- E — Répartition géographique.
- F — Origine des espèces.

3^e Partie. — Application à la Sélection.

- A — Stabilité des caractères.
- B — Utilisation des caractères végétatifs.
- C — Utilisation des caractères germinaux.
- D — Corrélation entre les caractères végétatifs, germinaux et les caractères technologiques.

Conclusions générales.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552427_0039

AVANT-PROPOS

Avant l'exposé de ces recherches sur la Ramie je considère comme un devoir de présenter mes sincères remerciements et ma reconnaissance :

A M. le Professeur R. Combes pour son accueil bienveillant et l'intérêt qu'il a bien voulu porter à mon travail.

A M. le Professeur L. Plantefol pour l'honneur qu'il me fait en veillant bien être à la fois le président et le rapporteur de la soutenance de cette thèse. J'ai trouvé près de lui un véritable guide et un conseiller sans lequel je n'aurais pu mener à bien de nombreuses observations. Ses conseils judicieux, ses encouragements m'ont été d'un grand secours.

A MM. les Professeurs A. Eichhorn et A. de Cugnac pour leur aimable obligeance et leurs avis éclairés si utiles pour la rédaction de cette thèse.

A M. le Professeur P. Chouard pour sa bienveillance, ses encouragements et ses précieux conseils.

A M. Guillaume, Directeur de l'Agriculture, de l'Élevage et des Forêts, au Ministère de la France d'Outre-Mer qui, très intéressé par mes études, n'a cessé de m'encourager et a pu m'assurer l'aide matérielle de la Section Technique d'Agriculture Tropicale pour la publication de ce manuscrit.

A l'Institut Textile de France (I.T.F.), en la personne de ses Directeurs, pour l'intérêt qu'ils ont bien voulu porter à mon travail et à l'aide si précieuse qu'ils ont pu m'assurer de la part de cet organisme, pour sa publication.

A l'Institut de recherches sur le Coton et les Textiles Tropicaux (I.R.C.T.) sans l'aide et le concours duquel cette thèse n'aurait pu être imprimée, en la personne de MM. Gautier, L'Huillier, Jacquet et Griveau pour leur obligeance et leurs encouragements. Et surtout ce dernier auquel je dois une mention particulière pour le dynamisme avec lequel il a réalisé les démarches les plus difficiles nécessaires à l'impression du manuscrit.

A M. le Professeur A. Chevalier qui, intéressé par le sujet de ma thèse, a bien voulu me permettre d'utiliser les échantillons de ramie verte qu'il a collectés en Afrique et en Asie au cours de ses voyages.

A M. le Professeur R. Portères, ancien Chef de la Division d'Amélioration des Plantes Tropicales à la Section Technique d'Agriculture Tropicale, maintenant professeur titulaire de la chaire d'Agronomie Coloniale au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, qui m'a permis de poursuivre mes études dans son laboratoire et pour ses encouragements.

A M. J. Maistre, Administrateur de la Section Technique d'Agriculture Tropicale, pour l'intérêt qu'il a bien voulu porter à mes recherches, son appui et ses encouragements.

A M. G. Noachovitch, Professeur à l'École Supérieure d'Application à l'Agriculture Tropicale qui a guidé mes premiers pas dans ces travaux.

Au Laboratoire de Phanérogamie de M. le Professeur Humbert, au Muséum d'Histoire Naturelle, où j'ai pu trouver les éléments et l'aide nécessaire à la rédaction de la deuxième partie de cette thèse, grâce à M. Léandri qui a bien voulu m'y accueillir et me conseiller, et à l'obligeance du personnel de ce laboratoire, MM. Wilmann et Zavadovsky.

Je remercie également pour les encouragements qu'ils n'ont cessé de me prodiguer les personnels de l'Institut de recherches sur le Coton et les Textiles Tropicaux (I.R.C.T.) et de la Section Technique d'Agriculture Tropicale (S.T.A.T.) et, en particulier, celui de la Division d'Amélioration des Plantes Tropicales de ce dernier établissement.

Je ne veux pas oublier mon très cher ami et conseiller H. Jacques-Félix, Directeur de laboratoire, des Services de l'Agriculture aux Colonies qui n'a cessé de m'encourager, de m'aider et de me guider dans mes recherches. Sa grande expérience, la sûreté de son jugement, ses précieux conseils, m'ont permis d'éviter bien des écueils, je l'en remercie bien vivement et lui en suis profondément reconnaissant.

Je dois également remercier et adresser des compliments à M. Desseaux, imprimeur et aux Etablissements de photogravure Charpentier et Vanden, qui ont réussi à assurer la composition de cet ouvrage avec talent, malgré les difficultés qui se sont présentées.

J'adresse, enfin, un souvenir ému à la mémoire de mon maître et ami M. Massibot, ancien chef de la Division d'Amélioration des Plantes de la S.T.A.T., disparu prématurément au cours d'une mission en Afrique, tant regretté de tous ceux qui, comme moi, ont eu le bonheur de collaborer avec lui.

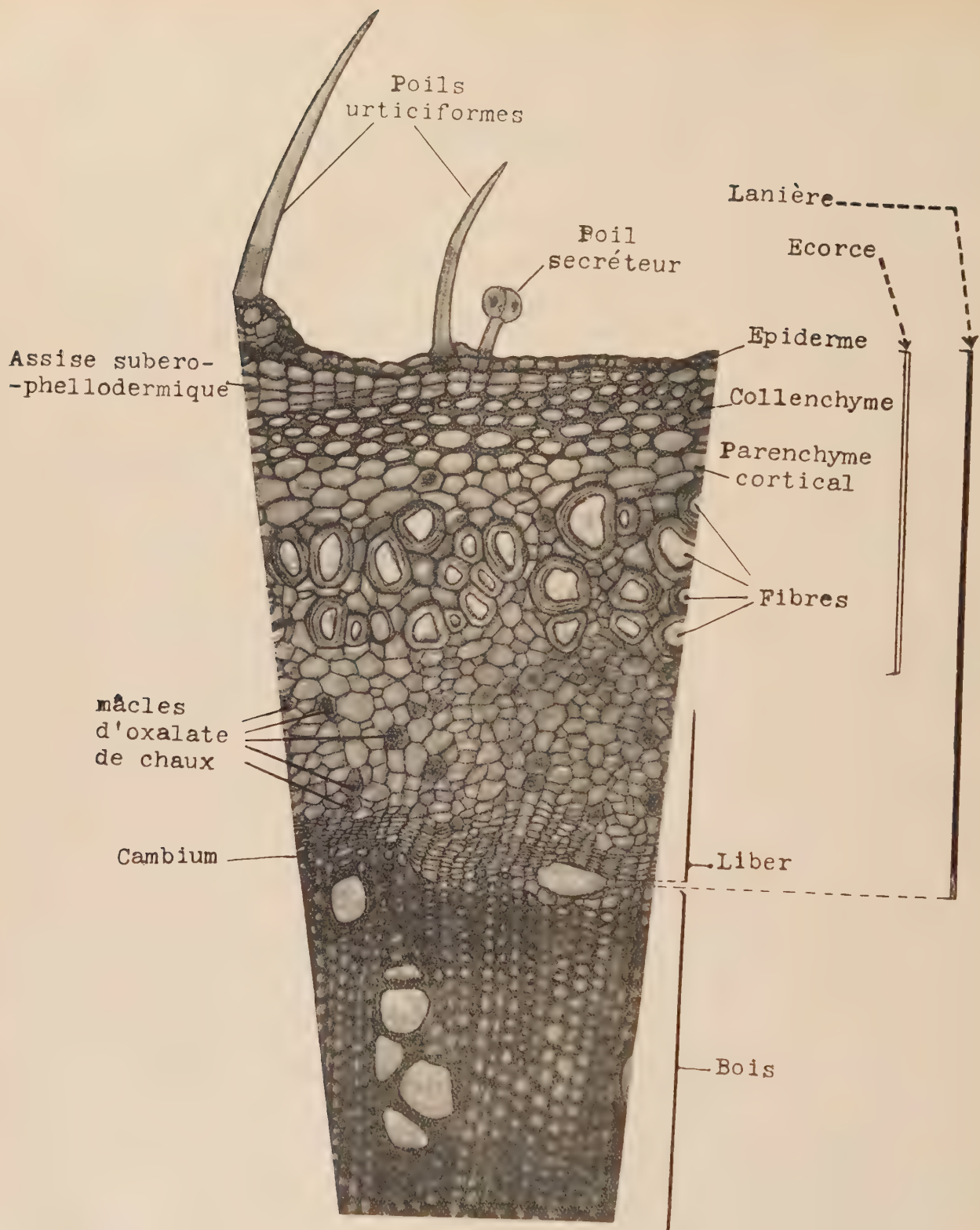


Figure 1

Coupe transversale dans la périphérie d'une tige de Ramie blanche (*Boehmeria nivea* (L) Gaud.
La moelle de la tige n'est pas représentée.

PREMIÈRE PARTIE

MORPHOLOGIE DE LA RAMIE BLANCHE

A. — Introduction et Généralités

De nombreuses personnes ignorent de nos jours la richesse constituée par l'exploitation de cette plante textile merveilleuse : la Ramie.

C'est pourquoi il nous semble nécessaire d'en dire avant tout quelques mots.

1. - Caractères de la plante.

La Ramie (Photographie 1) est une plante monoïque, pérenne, de la famille des Urticacées, originaire d'Extrême-Orient. Classée tout d'abord dans le genre *Urtica* par Linné, elle en fut ensuite séparée, à cause du périanthe tubulaire de ses fleurs femelles et aussi de ses poils non urticants, par N.-J. JACQUIN qui en fit un genre nouveau, le genre *Boehmeria* (*).

SCHILLING (439, 440) décrit 12 espèces de *Boehmeria* à fibres, mais il est certain que la plupart des espèces de ce genre (120 à 160) sans être exploitables n'en renferment pas moins des fibres dans l'écorce de leur tige.

Deux espèces seulement sont cultivées, ce sont :

- a) *Boehmeria nivea* (L.) GAUDICHAUD = *B. nivea* forma *Chinensis* WIESNER = Ramie blanche.
- b) *Boehmeria utilis* Bl. = *B. nivea* var. *tenacissima* Miq. = *B. nivea* forma *Indica* WIESNER = Ramie verte.

Au point de vue cultural, la Ramie blanche exige un climat subtropical ou tempéré chaud, la Ramie verte demande un climat tropical ou équatorial, chaud et humide.

La Ramie blanche (Photographie 1) est une plante dont la souche vivace émet durant plusieurs années des tiges simples de 0,5 cm. à 2 cm. de diamètre et qui peuvent atteindre 3 mètres de hauteur. Les feuilles simples, ovato-lancéolées, dentées, acuminées, se composent d'un pétiole (état adulte de la feuille) à peu près aussi long que le limbe. Le limbe porte à sa face dorsale ou inférieure un tomentum blanc d'où les noms spécifiques de *nivea* ou *candicans* qui lui ont été donnés. Les fibres sont localisées dans l'écorce de la tige (Figure 1), et ce sont les écorces des tiges raclées et grossièrement peignées qui constituent le China-Grass exporté par la Chine (**). Ce dernier convenablement traité donne la fibre brute. (Photographie 2 - 1 et 2').

La Ramie blanche est la plus cultivée des deux espèces, car elle est moins exigeante que la Ramie verte. Sa zone de culture atteint et dépasse le 45° degré de latitude nord, elle est cultivée, en effet, avec succès dans la région parisienne où l'on peut faire deux ou trois récoltes par an. La récolte des tiges a été faite d'après un critérium de maturité empirique. On attend, en pratique, que les 20 cm de la base de la tige soient bruns.

(*) En hommage à « RUDOLPH BOEHMER » : botaniste allemand, professeur de Botanique et d'Anatomie à Wittenberg, auteur de nombreux ouvrages de botanique (1750-1797), né en 1723 et mort à Leipzig en 1803.

(**) Il y a lieu de faire une distinction entre les termes « Rhea » et China-Grass. Les Anglais, du xvi^e siècle, importaient de Chine des lanières de Ramie blanche raclées et grossièrement peignées qu'ils appelaient « China-Grass ». Après avoir reconnu le parti qu'ils pourraient tirer de ce produit, ils entreprirent en grand l'exploitation de la Ramie aux Indes. Mais les cultures de ce pays renfermaient les deux espèces précitées et surtout de la Ramie verte à laquelle ils donnèrent le nom de « Rhea ». Par la suite les noms de « China-Grass » (herbe de Chine) et de « Rhea » furent attribués indifféremment à la Ramie blanche à la Ramie verte et à leurs lanières peignées. De sorte qu'aujourd'hui la distinction n'existe plus. Nous pensons qu'il serait utile de rétablir les dénominations comme suit : les lanières raclées et grossièrement peignées de *B. nivea* (L. GAUD) (Ramie blanche) se dénomment China-Grass, celles de *B. utilis* B 1 (L. GAUD) (Ramie verte) Rhea (voir aussi page 88).

La Ramie donne une grande quantité de matière verte, et lorsque les conditions optima de milieu sont réalisées, il est possible de faire 5 à 6 récoltes par an. On a même signalé en culture irriguée 8 récoltes par an aux Antilles (Martinique) ; mais il faut voir là un maximum que l'on ne peut dépasser. Le rendement est très variable d'une année à l'autre. Il est affecté par le milieu, la variété, les conditions de culture. Les chiffres que l'on peut recueillir vont de 500 à 5.000 kgs de fibres filables à l'hectare selon les auteurs. La Ramie verte donne deux fois plus de matière verte que la Ramie blanche à l'hectare, mais son rendement en fibres est moindre. D'après K.-E. KEMPSKI (262, 263) 1 hectare de ramie produirait 5 fois plus qu'un hectare de coton.

De plus, il est facile de comprendre tout l'avantage de la culture de la Ramie. Les plantes à fibres comme le Cotonnier, le Lin, le Chanvre, le Jute doivent être semées, repiquées, sarclées, traitées contre les maladies et les insectes tous les ans ; elles ne donnent pour tout ce travail qu'une récolte.

La Ramie, une fois plantée, produit, après la deuxième année en bonnes conditions, 5 à 6 récoltes de tiges par an, pendant 4 à 6 ans. Cette culture étouffante ne permet pas aux mauvaises herbes de se développer, aussi les soins d'entretien de la plantation sont-ils restreints. En ce qui concerne les maladies et les insectes, nous ajouterons que l'on connaît très peu de parasites de la Ramie, probablement grâce à sa rusticité, sa richesse en tanins, et à sa forte pilosité qui empêche les spores des champignons de germer à la surface de l'épiderme des organes de la plante.

2. - Les produits de la Ramie et leurs usages. (Photographie 2)

La fibre de ramie, entièrement cellulosique, est supérieure à toutes les fibres végétales communes actuellement utilisées. Son aspect soyeux, sa blancheur éclatante, la longueur de la fibre élémentaire (120 à 300 mm), sa résistance, sa composition entièrement cellulosique, son imputrescibilité, sa fermeté, sa finesse relative (30 à 80 μ) (*) sont autant de caractères qui l'ont de tous temps indiquée aux indigènes et aux industriels européens pour ses multiples emplois.

Une grande finesse de la fibre élémentaire se traduit par la possibilité pour le filateur de faire une longueur de fil supérieure avec un même poids de fibres. Cette longueur bien connue des techniciens, c'est le numéro métrique Nm: (**). On a vanté la grande finesse des fibres de ramie, or il n'en est rien d'après les travaux de J.-A. COLIN, STAUDINGER et REINECKE et plus récemment de O. ROEHRICH et BUI-XHUAN-NHUAN (414, 415). Ces auteurs s'accordent pour la Ramie sur un Nm. de 2.000 à 2.500 alors que le Nm. du coton varie de 3.500 à 8.000, celui du lin (fibre élémentaire) de 6.000 à 8.000 et celui de la soie de 7.000 à 9.000.

La fibre de ramie est de 1 à 2 fois plus résistante à la traction que le coton, 1/2 fois plus que la fibre de lin, 4 fois plus que la laine (O. ROEHRICH et BUI-XHUAN-NHUAN), mais 4 fois moins résistante à la torsion que le coton et 5 fois moins que la soie (KEMPSKI). En ce qui concerne les tissus, à poids égal, ceux en ramie ont une résistance double des tissus de coton et 2,5 fois plus grande que ceux de lin, mais seraient légèrement plus rigides. Quant à la souplesse des fibres, la ramie serait cependant inférieure au lin et au coton.

Dans la littérature, nous avons relevé au sujet des qualités et des défauts de la Ramie des opinions contradictoires. Au sujet de la résistance par exemple, certains auteurs indiquent la Ramie comme 5 à 8 fois plus résistante que le coton, 4 fois plus que le lin, etc... ce qui est exagéré pour d'autres. O. ROEHRICH et BUI-XHUAN-NHUAN prétendent que la fibre de ramie se casse à la pliure et que la fibre est peu souple ; ils apportent des preuves à leur affirmation. Par contre, RAUBER (391), exposant les résultats américains, dit que l'on a lavé et replié un tissu de ramie 150 fois et que l'on n'a constaté à l'examen microscopique aucune cassure ni rupture des fibres. Il y a donc lieu de se montrer très circonspect lorsque l'on cherche à comparer les qualités des fibres textiles communes avec la Ramie. Tout dépend de l'enthousiasme de l'auteur qui n'hésite pas parfois à doubler les chiffres et la qualité des échantillons comparés. Une mauvaise fibre de ramie et une bonne fibre de lin peuvent avoir beaucoup de qualités communes.

La fibre de ramie est employée seule ou en mélange, dans ce dernier cas elle augmente la qualité des tissus, et le peu de défauts qu'elle présente est masqué.

(*) 1 μ = un millième de millimètre.

(**) Le numéro métrique (Nm) représente le nombre de milliers de mètres de fibres au kilogramme. Plus la fibre est fine, plus le Nm est élevé.

La blancheur de la fibre fait employer celle-ci dans le tissage de linge de table, de linge de corps (Photographie 2 — 14, 15, 16), d'articles de bonneterie, de dentelles fines (Photographie 2 — 11) et comme succédané de la soie dans les tissus légers et les tissus de luxe. On la trouve mélangée au lin dans la toile d'Irlande.

La finesse, la grande résistance et la longueur exceptionnelle de la fibre élémentaire permettent de faire des fils très résistants et d'un numéro métrique assez élevé (*), destinés au tissage, à la cordonnerie et à la sellerie.

La fibre de ramie imputrescible, résistante à la traction et à l'usure, a trouvé des débouchés dans la fabrication de tissus devant résister à l'humidité, à la vapeur, aux corps gras et à la lumière, comme les filets de pêche (Photographie 2 — 12), les courroies de transmission, les tissus d'ameublement, la toile d'avion, la toile de parachute, la toile pour pneumatique, et ces derniers temps en Angleterre, dans la fabrication des tuyaux de pompes à incendie devant résister à de grandes pressions.

Elle est indiquée à cause de sa composition cellulosique pour la fabrication de coton poudre et de tous les dérivés de ce dernier : peinture cellulosique, acétate de cellulose, soie artificielle, etc..., et pour sa faible teneur en cendres, dans celle du papier à cigarettes.

L'industrie du papier l'utilise aussi depuis longtemps pour la fabrication de papiers de luxe et notamment des billets de banque, car le papier de ramie présente l'avantage de ne pas se casser à la pliure.

D'après RAUBER (391, 392) les aliments pour le bétail obtenus avec la Ramie surpassent ceux de luzerne. Cet auteur cite les résultats obtenus par le Bureau de l'Industrie animale du Département de l'Agriculture des Etats-Unis que nous rapportons ci-après :

La meilleure qualité de luzerne renferme 62,77 milligrammes de carotène par livre anglaise (soit 13,62 milligrammes pour 100 grammes) et l'aliment de ramie 68,4 (soit 15,9 milligrammes pour 100 grammes). La teneur en protéines serait plus élevée : Luzerne 21,1 % contre 25,5 % pour la Ramie. L'aliment de ramie renfermerait également un pourcentage de graisse double de celui de luzerne.

Mais le bétail trouverait moins appétissant cet aliment que celui de luzerne, les Américains auraient tourné la difficulté en le sucrant.

De nombreux emplois (aussi bien des fibres que des autres parties de la plante) sont encore signalés dans la littérature et notamment par MICHOTTE (320 à 332), KEMPSKI (263), FAVIER (163, 165, 166), GROTHE (54, 55), RAUBER (391), etc...

Citons parmi ceux-ci la fabrication de paille en chapellerie, l'emploi des feuilles comme succédané du Murier pour la nourriture des vers à soie (543), et du bois (chenevotte) pour la fabrication de pâte à papier (Photographie 2 — 6). A ce sujet, K.-E. KEMPSKI (loc. cit.) suggère, vu la rapidité de croissance de la plante, l'emploi des déchets de tiges comme succédané du bois d'importation, difficile à se procurer, pour la fabrication du papier journal. M.-S. TERRAC (467, p. 65) signale qu'à Madagascar la Ramie est employée comme plante astringente contre les crachements de sang, les hématuries, le tambavy et les affections intestinales.

Nous ajouterons que les racines tubéreuses sont très riches en amidon et en matières pectiques et pourraient peut-être servir à l'extraction de ces deux substances (**).

En Chine et au Japon, cette fibre sert depuis longtemps à la confection de vêtements. Certains auteurs rapportent que ces derniers sont inusables et pourraient être portés pendant toute une vie humaine. D'autres sont plus réservés à ce sujet. D'après FAVIER (166, 167), les Chinois et les Japonais fabriquent, depuis très longtemps, des filets de pêche et des tissus très beaux dénommés His-Pou (ce qui signifie *toile d'été*) qu'ils estiment autant que la soie à cause de leur beauté. Le R.P. VOISIN, missionnaire français en Chine, assure que les Chinois font reteindre leur robe en ramie après l'avoir portée 3 ans ; l'étoffe reprend sa fraîcheur tout en conservant sa solidité.

Le botaniste LOEBEL affirme qu'en 1581, on importait de Chine des tissus d'une extrême finesse, fabriqués avec une espèce d'ortie, et que les Hollandais rapportaient de Java des tissus très délicats qu'ils appelaient Netel Dook (***).

Le Prof. HERMAN GROTHE (54, 55) cite PALLAS qui dans les récits de ses voyages en Russie disait que les Chinois trompaient les Russes en leur vendant, pour du Damas pure soie, des étoffes avec la chaîne en fil d'ortie, et la trame seule en soie.

(*) Pour la définition du numéro métrique, voir page 10.

(**) D'après A. CHEVALIER et DAGRON (98), E.-A. DUCHESNE (1836) écrit que : « Les graines de ramie fournissent de l'huile par expression. » Si les graines ont en effet des réserves oléagineuses, il n'est pas question d'extraire de l'huile industriellement comme l'ont pensé certains auteurs, car la graine est très fine et de plus il y a très peu de graines normales et mûres dans un lot.

(***) Netel Dook : de Netel = ortie et Dook = tissu, mousseline.

Enfin, d'après K.-E. KEMPSKI (263), la Ramie ne serait pas connue davantage aujourd'hui parce que de nombreux pays, après des échecs industriels, s'en sont désintéressés. Ceux qui ont poursuivi leurs recherches et ont obtenu des résultats ne les ont pas divulgués (Russie, Japon) et enfin de nombreux produits fabriqués en partant de la Ramie passent dans le commerce sous d'autres noms.

3. - Aperçu économique.

La vulgarisation de cette plante présente un intérêt non seulement pour la qualité de ses fibres, mais également parce que la France et ses territoires d'Outre-Mer l'utilisent et l'importent en quantité non négligeable. En Indochine, elle est utilisée depuis très longtemps. Les Indochinois font des cultures familiales pour leurs propres besoins. A notre connaissance, il n'existe pas dans ce pays de programme d'étude spécialement réservé à cette plante.

La Chine, principal producteur, a exporté pour une valeur de 1.750.000 dollars dont 1.470.000 vers la Corée en 1919. En 1925, ce pays avait produit 26 millions de kilos de lanière partiellement dégommée (China-grass) dont 16 exportés sur la Corée et le Japon.

En Extrême-Orient, la Chine et le Japon sont restés pendant longtemps les seuls grands producteurs et utilisateurs de ramie.

Le Japon était, à cause de sa faible étendue en terres cultivables et de sa forte population, tributaire de la Chine. Mais il dut organiser sa propre production à la suite de la guerre sino-japonaise. En 1918, il importait 12.588 tonnes en provenance de Chine ; en 1919, 11.880 tonnes, puis en 1920, ce chiffre tombe à 9.365 tonnes.

La France utilise peu de ramie. Cette fibre est réservée à des emplois spéciaux (papier de luxe, billets de banque, etc...). Elle importe aussi bien de l'étranger que de ses territoires d'Outre-Mer, où la production s'organise peu à peu.

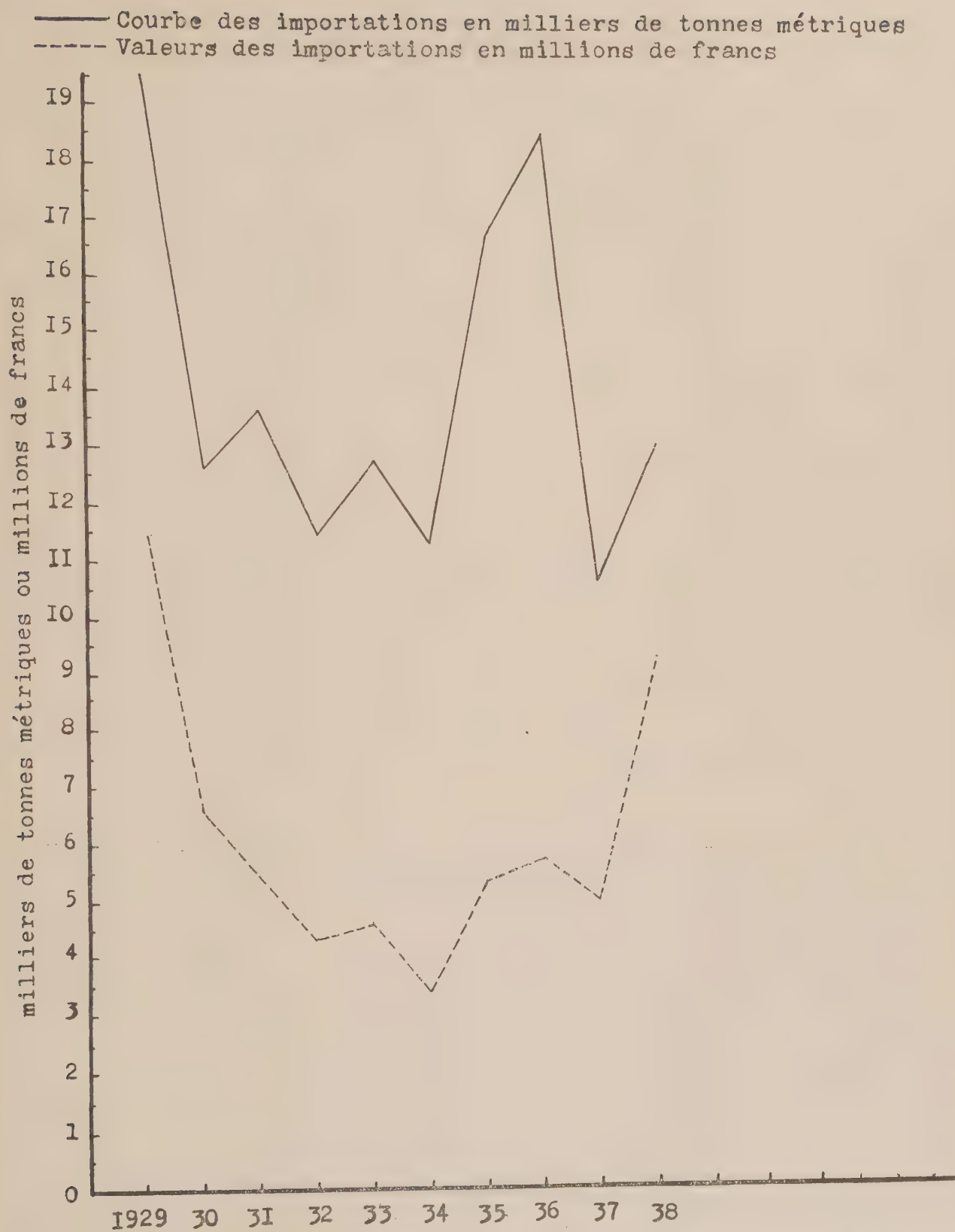
Les deux tableaux que nous donnons ci-dessous ont été empruntés à MM. O. ROEHRICH et J. GAUTIER (416).

IMPORTATIONS EN RAMIE (Statistiques douanières)

QUANTITÉ EN QUINTAUX MÉTRIQUES

Provenance

	ÉTRANGER			FRANCE D'OUTRE-MER		
	En tiges	En lanières peignées ou teillées	Total	En tiges	En lanières peignées ou teillées	Total
1936			18.668			4
37	11.568	250	11.818			
38	12.957	3	12.960	1	1	2
39	5.728	334	6.062	947	—	947
	8.767	—	8.767	1.685	6	1.691
41	—	—	—	980	—	980
42			726			5
43	—	—	—			
44	—	—	—	—	—	—
45	—	—	—	56	—	56
46	3.444	—	3.444	3.112	66	3.178



Graphique I

EXPORTATIONS DE RAMIE

EN QUINTAUX MÉTRIQUES

	<u>Cameroun</u>	
1941	0	
1942	847	 vers l'Angleterre
1943	1.387	 »
1944	2.657	 »
1944	209	 les U.S.A.
1945	1.574	 la France
1945	2.571	 l'Angleterre
1946	1.444	 la France
1946	1.073	 l'Angleterre
1946	50	 la Suisse
	<u>Indochine</u>	
1936	158	 vers le Siam
1937	197	 »
1938	122	 »
1939	1.546	 la France
1939	7	 Hong-Kong
1939	90	 le Siam

M. LAUMONT dans une conférence intitulée *La Ramie, textile algérien possible* (283, 284) a mis en évidence les avantages que présenterait la reprise de cette culture en Afrique du Nord, où elle était autrefois très prospère.

L'Algérie, d'après cet auteur, importait en 1938 :

	Fils	Tissus
Lin	101 Tonnes	1.425 Tonnes
Chanvre	319 »	
Ramie		476 »
Jute	6.989 »	9.029 »

La métropole elle-même n'a cessé d'importer des tissus et des filasses (china-grass) de Chine. En 1929, à notre connaissance, nous importions 1.950 tonnes de china-grass, représentant une somme de 11.586.000 frs. En 1933, les importations s'abaissaient à 1.270 tonnes (4.599.000 frs). Enfin, en 1938, la France a importé 1.296 tonnes de china-grass d'une valeur de 9.338.000 frs (graphique 1).

Le prix de cette fibre ne cesse d'augmenter. Voici, pour donner une idée, quelques chiffres empruntés à K. E. KEMPSKI (263). En 1928, la première qualité *Yenkong* se payait 52 livres sterling la tonne et la troisième qualité 42 livres sterling la tonne.

En 1941, la fibre brute non peignée se payait 24 à 32 livres sterling les 1.000 kgs, le china-grass (fibre brute peignée à la main), 50 à 55 livres sterling et la fibre filable, 54 à 80 livres sterling.

4. - Le problème de l'exploitation de la Ramie.

La Ramie n'est pas une plante nouvelle, elle est cultivée depuis très longtemps en Chine (*). L'Extrême-Orient est demeuré jusqu'à nos jours le berceau de sa culture et de son utilisation.

La Ramie est l'une des plantes les plus anciennement connues en Asie orientale et méridionale.

(*) D'après MEDVEDEV (316), les premières mentions de son utilisation en Chine remontent aux x^e et v^e siècles av. J.-C. et l'on trouve des allusions à sa culture dans les littératures des III^e et II^e siècles av. J.-C.

En Egypte, on la trouve utilisée vers la quinzième dynastie pour la fabrication de cordages et de tissus (bandelettes des momies égyptiennes). Sa culture est également très ancienne aux Indes Néerlandaises et Britanniques (voir 2^e partie, page 115).

La plante fut introduite en France vers la moitié du XIX^e siècle, mais elle était déjà connue grâce à la qualité supérieure des tissus importés de Chine.

Les agronomes et les industriels ont, pour la plupart, entendu parler de cette plante incomparable. En France, elle est pratiquement tombée dans l'oubli. Les traités de biologie végétale, de botanique, de technologie, la signalent encore pour ne pas l'omettre comme exemple de plante textile à fibres celluloseuses de grandes dimensions.

Cependant, la Ramie fut en vogue voici bientôt 60 ans. Emervillés par les qualités supérieures de sa fibre, industriels, savants, agronomes, s'étaient attachés à son étude. A l'époque, on assistait à une grande propagande en faveur de la Ramie, comparable à celle faite en ce moment en Amérique. Mais les bases d'étude et les moyens d'investigation étaient très médiocres. Lorsque les conditions financières se trouvaient réalisées pour entreprendre les essais culturels et technologiques, l'entreprise se terminait néanmoins par un échec à cause de l'insuffisance des connaissances de base (Biologie de la plante).

En ce qui concerne la culture, il faut insister sur le fait que de nombreuses exploitations furent établies sans tenir compte des exigences de la plante (aussi bien milieu physique et chimique que biologique). D'autre part, si la plantation était prospère, les produits de la récolte ne trouvaient pas de débouchés car l'industrie se montrait incapable de les traiter.

Malgré de nombreux échecs successifs, les tentatives n'en continuèrent pas moins jusqu'en 1914, puis découragés ou ruinés, les planteurs et inventeurs abandonnèrent.

Le gouvernement français avait pourtant soutenu des campagnes de propagande destinées à vulgariser la culture. Plusieurs concours furent organisés, dotés de nombreux prix, pour les inventeurs de machines à décortiquer les tiges, ou de procédés chimiques ou biologiques pour l'obtention de fibres comparables à celles obtenues par le travail méticuleux des Chinois (*). Malgré la participation de nombreux inventeurs de toutes nationalités, la meilleure machine comme le meilleur procédé de dégommage n'apportaient pas de solution satisfaisante au problème technologique. D'autre part, il est impossible, faute de main d'œuvre, de préparer les fibres de ramie à l'aide du procédé manuel des Chinois.

Les études abandonnées en France depuis 1914, ont repris voici quelques années, car il est indéniable que la Ramie constitue une grande richesse par rapport aux autres textiles connus. Les Anglais soucieux de la prospérité de leur pays et de leur commerce s'en aperçurent très tôt, et ont introduit la Ramie aux Indes où elle est maintenant cultivée. Cependant ils furent arrêtés, comme nous, par le manque de connaissances de base sur la plante et par une carence de l'industrie en moyens techniques pour l'isolement des fibres.

Par contre, les Japonais et les Russes n'ont cessé d'étudier le problème depuis l'introduction de la plante dans leurs pays.

5. - Travaux étrangers :

Cinq nations ont poursuivi des travaux sur la Ramie, ce sont : l'Union Soviétique, le Japon, l'Allemagne, l'Italie et l'Amérique du Sud (Argentine). En ce moment, les Américains (U.S.A.) font une grande propagande en sa faveur pour intensifier sa culture dans leur pays.

a) Travaux au Japon.

Le Japon a toujours tenu secrets les résultats obtenus tant à Formose que sur son propre sol. Seules, quelques études ont été publiées dans diverses revues scientifiques japonaises.

Le Japon fut de tous temps le plus grand utilisateur de ramie, il absorbait 90 % des exportations de la Chine. Ces produits d'importation étaient traités dans des manufactures spécialisées. La majeure partie servait à la fabrication de vêtements.

Déjà, en 1918, le Japon importait 12.388 tonnes (Formose compris) de china-grass en provenance de la Chine. Mais le Japon a cherché à évoluer vers l'autarcie (**); en 1919, les importations de même provenance

(*) L'isolement des fibres par le procédé chinois consiste à enlever les écorces à la main, puis les Chinois raclent ces écorces sur leurs deux faces à l'aide d'un couteau à tranchant émoussé. Enfin le dégommage s'échelonne sur plusieurs jours. Les écorces sont traitées à l'aide de lessives de cendres de bois mélangées de produits naturels divers (fientes). Ce traitement est entrecoupé de lavages et de blanchiments au soleil.

(**) En 1918, 2.000 ha de ramie étaient en plantation à Formose d'après K.-E. KEMPSKI (263).

s'abaissaient à 11.880 tonnes, puis, en 1920, à 9.365 tonnes. La guerre entre la Chine et le Japon mit fin à ces transactions et le Japon dut se suffire à lui-même. La culture de la Ramie fut développée, alors qu'un important programme de recherches était mis sur pied. D'après des renseignements de source russe et allemande, ces recherches auraient abouti à des résultats très intéressants.

Formose est devenu l'un des plus grands centres de recherches du monde sur la Ramie. La station agronomique de Kagi (à Formose) a été chargée de coordonner les travaux. Au Japon proprement dit, un autre centre de recherches fonctionne dans l'île de Hondo avec la station de Tozigi comme principale station d'essais.

Des résultats obtenus, peu de renseignements nous sont parvenus. D'après des documents en provenance de Russie, les recherches japonaises ont porté sur les façons culturales et sur l'amélioration de la plante : recherches de variétés adaptées au milieu, productives, résistantes, etc...

T. SHIBUYA bien connu pour ses travaux de biologie et de physiologie végétale a publié quelques résultats relatifs à la biologie de la Ramie.

La classification des espèces japonaises, du genre *Boehmeria*, a été revue par Y. SATAKE (S. 683). Cet auteur réunit 40 espèces dont 20 déterminées par lui, qu'il étudie succinctement en donnant leur distribution au Japon. Il les classe en deux groupes selon la classification de Weddel, et donne à ces deux groupes les noms de : *Tilcnides*, (espèces à feuilles alternes) et de *Duretia*, (espèces à feuilles opposées). La Ramie blanche *B. nivea* (L.) Gaud., la Ramie verte *B. utilis* Bl. etc... appartiennent aux *Tilcnides* et *B. cylindrica*, *B. grandidentata*, etc... de nos collections appartiennent au groupe des *Duretia*.

Devant la réserve des Japonais, quant à la divulgation de leurs résultats, les pays intéressés par la Ramie ont dû entreprendre des travaux analogues, et l'on peut placer la Russie au premier rang des puissances étrangères pour les recherches et l'importance des cultures.

b) Travaux en Union Soviétique.

Ici encore, peu de résultats nous sont parvenus. Les grandes lignes des travaux entrepris ont été publiées par divers auteurs russes et allemands. Le plan soviétique d'amélioration de la Ramie a été confié, semble-t-il, à M. MEDVEDEV.

M. le Professeur VAVILOV ainsi que de nombreux autres savants ont prêté leur concours, tout au moins, au début des recherches. Le plan d'études prévoyait : l'étude de la biologie, de la morphologie de la plante et son amélioration proprement dite.

Aucune communication ne nous est parvenue sur le plan des réalisations industrielles. Les travaux ont commencé réellement à partir de 1930. M^{me} MEDVEDEV a été chargée plus particulièrement de l'étude cytologique de la plante.

La collection de départ comprenait 90 espèces et variétés provenant des différents pays de culture et d'origine (Asie, Chine, Japon, France, Afrique du Nord, etc...). Sur l'intervention de M. le Professeur VAVILOV, M. MEDVEDEV a pu obtenir 25 espèces de Formose. Parmi les espèces rassemblées, on remarque : *B. macrophylla*, *B. elongata*, *B. platyphylla*, *B. malabarica*, *B. cylindrica*, etc... Les variétés de Chine et de Formose, déjà sélectionnées, se seraient montrées bien supérieures aux autres. De toute évidence, les régions méridionales de la Russie sont les plus favorables à la culture et à l'amélioration de la Ramie (carte planche XXXIII). Les premiers essais furent groupés autour des stations de Tiflis et de Suchum. La section transcaucasienne de l'INSTITUT AGRONOMIQUE de SUCHUM s'occupe, en particulier, de l'introduction d'espèces améliorées et de la conception des méthodes. La sélection a été centralisée à l'INSTITUT DES NOUVELLES MATIÈRES PREMIÈRES A FIBRES LIBÉRIENNES. Tandis que les travaux tenant davantage aux sciences pures (anatomie) sont effectués à la STATION de TIFLIS.

En 1936, les Russes envisageaient une grande extension des régions d'essais. Celles-ci devaient s'étendre alors à toute la Caucase, la Transcaucasie et l'Asie centrale méridionale. La plaine de Kolchis devait être considérée à partir de 1936 comme région principale de culture de toutes les formes de ramie, et des travaux importants étaient en cours pour l'assainissement des marécages et leur transformation en terrains propices à la plante.

Les formes et variétés de Formose ont été cultivées à la division V.I.R. de Soukhout. La zone dépendant de ce centre s'étendrait aux plaines basses de l'Alazan, de Lenkoran dans l'Est transcaucasien et aux régions méridionales de l'Asie centrale (Vallées des rivières : Sumbar, Kafirnikan et Waschach).

Les buts poursuivis par les chercheurs soviétiques correspondent à peu près aux nôtres. Ils résident en l'obtention de clones présentant les caractères suivants :

- 1°) Pourcentage élevé en fibres, de 15 à 20 % du poids des tiges séchées à l'air.
- 2°) Fibres de qualité supérieure aux fibres couramment obtenues.

- 5°) Résistance aux maladies et aux insectes.
- 4°) Résistance au vent et à la ramification des tiges.
- 5°) Décorticage et dégomme facile.
- 6°) Récolte aisée (proportion du bois dans la tige à la base et autres facteurs influençant la récolte).
- 7°) Tiges régulières et, de ce fait, un produit commercial homogène.
- 8°) Résistance à la chaleur et aux gelées.
- 9°) Résistance aux chlorures dans le sol.

La morphologie et la biologie de la plante ne semblent pas avoir attiré l'attention des chercheurs russes. Il n'en est pas de même de la cytologie, de l'anatomie et de l'amélioration de la plante.

Les travaux de sélection sont les plus importants. Le plan soviétique était le suivant :

1^{re} année : Choix à la pépinière ou à la plantation de plantes correspondant aux exigences fixées par les desiderata.

Contrôle de ces plantes d'après les caractères technologiques (quantité et qualité de la fibre) à l'aide des plantes-types, élimination du mauvais matériel.

2^e année : Examen des plantes choisies et multiplication (une plante adulte devant fournir 20 plants pour couvrir un mètre carré de terrain).

3^e année : Deuxième année d'essais dans les champs de sélection. Détermination du rendement pour chaque coupe et élimination des mauvais sujets.

4^e année : Essais de contrôle des meilleurs tests après élimination des mauvais sujets. Multiplication simultanée du matériel. Chaque clone est planté sur quatre parcelles. La surface de chacune de ces parcelles est de 25 à 50 mètres carrés (20 plantes de deux ans devant fournir 200 à 400 plants).

5^e année : L'examen des résultats doit être réalisé après évaluation du rendement. Les meilleurs clones sont soumis à une multiplication massive et des essais géographiques sont faits en vue de leur répartition dans les régions propices à leur culture (MEDVEDEV).

Les agronomes de l'Union Soviétique ont établi un système analogue à celui employé à la Section Technique d'Agriculture Tropicale pour le classement des individus. Les plantes sont notées de 0 à 10, de 0 à 20 ou de 0 à 100, selon les caractères observés. Ils ont, en outre, établi les trois groupes d'indices ci-dessous :

Indices morphologiques : hauteur de la tige, égalité de tige de la même plante, longueur des entre-nœuds.

Indices biologiques : activité végétative, rapidité de croissance, comportement en hiver, résistance aux chlorures dans le sol, effets des engrais sur la plante, résistance aux épiphyties.

Indices économiques : nombre des tiges utilisables dans la parcelle, poids des tiges, rendement en fibres, rendement en graines, maturation technique, position des tiges.

c) Travaux allemands.

Ceux-ci sont beaucoup moins importants que les travaux russes et japonais, la plupart ont été effectués à Münchberg au Kaiser Wilhelm Institut.

Quelques résultats ayant trait à la culture ont été publiés par F. TOBLER, spécialiste des plantes textiles.

d) Autres travaux étrangers.

Des recherches nous sont signalées en Chine ainsi qu'en Amérique du Sud, dans les deux cas il s'agit de travaux relatifs au rendement et aux conditions de culture.

Les Italiens se sont portés surtout vers le problème industriel : décorticage et procédés de dégomme (dégomme biologique, en particulier) pour l'obtention de fibres filables.

Citons aussi les travaux de sélection de peu d'étendue entrepris en Afrique du Nord et en Indochine.

Enfin, l'Amérique (U.S.A.) entreprend, en ce moment, l'étude de cette plante ; les plantations sont déjà nombreuses en Floride et en Californie (1.600 acres sur 10.000 prévus d'après RAUBER (391, 392) et GRIVEAU (205) où l'on fait la récolte à l'aide de nouvelles moissonneuses-décortiqueuses qui, paraît-il, donnent toute satisfaction. Des résultats (sélection) substantiels ont été obtenus ces dernières années à Cuba par CRANE et ACUNA (112, 113).

6. - Travaux entrepris et réalisés en France.

Les travaux ont débuté en juillet 1941 mais avec un personnel réduit et peu de moyens d'action. Nous avons rassemblé une collection d'environ 20 espèces et variétés. La guerre n'a pas favorisé l'arrivée de matériel nouveau. En effet, pendant l'occupation allemande, nous fûmes presque isolés des pays étrangers, c'est pourquoi

la plupart de ces espèces et variétés provenaient d'une collection constituée bien avant la guerre 1939-1944, par l'ancien établissement *Jardin colonial*.

Cette vieille collection comprenait notamment : *B. cylindrica* prov. Pérou (*), *B. candicans*, *B. utilis* et *B. nivea* représentée par 5 variétés.

B. nivea, provenance Tcheng-Tou, Chine ;

B. nivea, provenance Japon ;

B. nivea tardive, provenance Algérie ;

B. nivea hâtive, provenance Algérie.

Nous l'avons complétée par les espèces ci-dessous :

B. platyphylla, provenance Mus. Hist. Nat. Paris ;

B. grandidentata, provenance J. Bot. de Nantes (*) ;

B. nivea, provenance Rabat (Maroc) ;

B. nivea, provenance Alger ;

B. nivea variété *macrophylla*, provenance Villa Thuret (Antibes).

Sur les conseils de M. le Professeur F. BOEUF, nous avons établi des parcelles d'essais comprenant chacune 75 clones.

Le matériel en provenance d'Algérie, du Japon et de Chine s'est montré le meilleur.

Au point de vue cultural, nous avons toujours eu des rendements supérieurs à la moyenne ; nous avons fait 2 coupes par an, mais il eût été possible d'en faire trois.

Deux solutions au problème de l'utilisation de la Ramie se présentent à l'esprit :

1) *Solution technologique* : mise au point d'une machine à décortiquer les tiges sur place, afin d'éviter le transport toujours coûteux de matière verte inutile, et d'un procédé de dégomme rapide et satisfaisant, c'est-à-dire peu coûteux et d'un emploi facile.

2) *Solution agronomique* : isoler des clones ou variétés.

a) A gros rendement,

b) Faciles à décortiquer et dégommer,

c) Producteurs de fibres de qualité supérieure aux fibres couramment obtenues,

d) Résistant au vent et à la ramification des tiges,

e) Résistant aux maladies et aux insectes,

f) Faciles à récolter, certains clones ont des tiges qui se cassent très facilement à la base, alors que d'autres ont des tiges très lignifiées et résistantes à la coupe,

g) Avec des tiges régulières (assurant ainsi un produit commercial plus homogène),

h) Résistant à la chaleur (sécheresse) et aux gelées,

i) Résistant aux chlorures des sols, etc...

C'est cette seconde partie qui fait l'objet du présent travail.

Nous avons souligné au début de cet exposé combien les études de base avaient manqué aux premiers expérimentateurs. Il s'agit ici, en effet, d'une étude de base à compléter dans l'avenir et sur laquelle pourront se greffer avec plus de sûreté les études futures. L'amélioration d'une plante ne peut se faire qu'à la condition expresse de connaître aussi exactement que possible :

1) Sa morphologie générale et les variantes pouvant servir de caractères externes pour la distinction de types d'individus dans une population.

2) La place tenue par cette plante dans l'édifice général de la systématique ou classification du règne végétal. La mise en évidence de variétés, d'espèces ou de genres très voisins, peut rendre des services insoupçonnés par l'hybridation en vue de l'amélioration de la plante (**).

3) Certaines conditions intrinsèques de la matière vivante de ces genres, espèces ou variétés et de celle de la plante que nous voulons hybrider doivent présenter des similitudes indispensables. C'est un des objets d'étude de la cytologie et de la cytophysiologie.

4) La structure (anatomie) des organes de la plante est en relation directe avec leurs fonctions biologiques. Les caractères anatomiques permettent de renseigner surtout l'expérimentateur sur la valeur intrinsèque ou mieux technologique du matériel (fibres).

(*) = *B. platyphylla* var. *japonica* WEDD.

(**) Dans ce sens, nous avons étudié en collaboration avec H. JACQUES-FÉLIX (248) les fibres de quelques genres et espèces d'Urticacées africaines. Certaines espèces se sont montrées égales (*Laportea alatis*, *Girardinia condensata*) ou même supérieures (*Urera cor-difolia*) aux fibres de ramie.

5) L'écologie et la biologie de la plante, les conditions dans lesquelles s'effectuent : la croissance, la reproduction, la formation des fibres, l'aboutement des tiges, etc...

6) La sélection peut enfin avec les renseignements fournis par les disciplines ci-dessus, permettre l'amélioration de la plante en recherchant les individus qui présentent le maximum de qualités.

La période des essais culturaux s'ouvre ensuite en vue de la comparaison des variétés ou des clones obtenus, et de la persistance de leurs qualités sous l'influence des conditions de culture (composition physique et chimique du sol, etc...). Le planteur est alors à peu près certain d'avoir à sa disposition des plantes d'élite qui lui donneront le maximum de satisfaction et un produit de récolte homogène rentable.

L'industrie ne peut que bénéficier de cette homogénéité des qualités des produits ainsi obtenus, car l'adaptation de ses procédés technologiques au traitement de ce textile revêt alors un caractère à peu près définitif.

Le cadre restreint d'un travail comme celui que nous présentons ici ne permet pas de publier tous les résultats obtenus dans les disciplines signalées plus haut. Nous exposerons ici la première partie seulement de notre programme d'Etude sur la Ramie, c'est-à-dire la *Morphologie et la Taxonomie en vue de la Sélection*. Nous pensons publier le reste, de nos travaux relatifs à la cytologie, à l'anatomie, à la biologie et à la physiologie de la Ramie dans un proche avenir.

En résumé :

1° La Ramie, plante de la famille des Urticacées, est une plante textile remarquable. Ses fibres sont jusqu'ici parmi les plus résistantes et les plus longues que l'on connaisse. De plus, leur aspect soyeux et leur finesse relative les ont indiquées depuis des siècles à des utilisations de choix (lingerie fine et résistante, cordes solides et imputrescibles, papier de luxe résistant à la pliure, billets de banque, etc...). Cette plante vivace qui donne 4 à 5 récoltes par an, présente de nombreux autres avantages sur les plantes textiles annuelles. Elle n'exige, par exemple, qu'une mise en place pour une durée de 5 à 6 ans, et très peu de soins d'entretien des cultures.

2°) Tant que les besoins en cette fibre étaient restreints, la préparation manuelle suffisait. Mais bientôt l'on s'aperçut qu'elle était sous bien des rapports supérieure aux autres fibres végétales. Malheureusement jusqu'à ces dernières années, le problème de l'extraction industrielle n'a pu être résolu.

3° Le problème industriel peut être simplifié par la recherche, au moyen de la sélection, de ramies plus faciles à traiter. Les caractères du Cotonnier et du Maïs que l'on sélectionne depuis des dizaines d'années, sont maintenant bien connus, mais en ce qui concerne la Ramie tout était à faire. De nombreux échecs dans la culture et l'exploitation de la plante tiennent à ce que l'on n'a jamais commencé par étudier tous les aspects : morphologique, anatomique et biologique. En vue de préparer la sélection et les études futures de cette plante, nous avons étudié dans ce travail tous ses caractères par l'observation de plusieurs milliers de biotypes en provenance de tous les pays de culture.

4° Les recherches ont été activement poursuivies au Japon et en Russie depuis 1930. L'Amérique commence elle aussi à s'engager dans la même voie. Déjà de grandes surfaces ont été plantées dans ce pays et quelques machines nouvelles sont à l'étude (moissonneuses - décortiqueuses). La France qui a entrepris l'étude et l'exploitation de cette plante depuis le siècle dernier se doit de conserver l'une des premières places qu'elle s'est acquise dans ce domaine.

NOTE

Pour plus amples détails concernant la Ramie, le lecteur consultera avec profit les ouvrages que nous avons signalés dans la bibliographie placée à la fin de ce travail.

En ce qui concerne le décortilage, le dégommage, le lecteur trouvera tous les aspects de ces questions dans les ouvrages et les articles de : MM. MICHOTTE F. (320 à 332), GOMEZ et CONCEPTION (199), RAMIRO (387), O. ROERICH, BUI-XHUAN-NHUAN et LAVOLLEY (414, 415) (71).

Enfin, la culture est largement traitée dans les ouvrages de : MM. MICHOTTE (320 à 332), K.-E. KEMPSKI (262, 263), NELLER (357, 358), LAUMONT (283, 284), LALANDE (278), etc...

La bibliographie rassemblée à la fin de ce travail ne comporte pas les publications relatives à la caryologie, à l'anatomie, à la biologie, à la structure et à la formation des fibres de ramie qui seront publiées ultérieurement. (Voir aussi la note qui précède la bibliographie, page 65).

B. - MORPHOLOGIE PROPREMENT DITE

Dans les généralités qui précèdent, nous avons fait une mise au point succincte des travaux réalisés à notre connaissance sur la Ramie en général. En ce qui concerne l'objet plus particulier de notre travail, nous pensons qu'il est inutile de répéter à chaque chapitre que peu de chose a été fait dans ce domaine.

Signalons cependant une étude, en russe, de NEDOLIA (354, 355), sur le développement du système racinaire que nous regrettons de n'avoir pu nous procurer. D'après les relations qui en ont été faites, celle-ci consisterait en considérations sur l'augmentation de l'importance du système racinaire (poids, volume) dans le temps et dans différents milieux.

Un autre chercheur russe, MEDVEDEV, dont nous avons signalé, dans les généralités, les importants travaux, a touché le sujet *Morphologie* dans différents articles (313, 314, 315, 316), mais il ne fait que l'effleurer. Ainsi il donne une description succincte de la plante et signale, pour la première fois, la disposition des fleurs femelles à la partie supérieure des tiges et des fleurs mâles à la partie inférieure sans aller plus loin que la constatation de la prédominance d'un sexe par rapport à l'autre chez certains biotypes. Il ne fait mention ni du mélange, ni du rythme du développement des deux sexes.

Dans le cours de l'exposé, nous aurons l'occasion de revenir sur les travaux réalisés avant nous pour des questions particulières (poils, ontogénie des fleurs, etc...).

I. - LA SEMENCE. - Sa germination (Planches I à IV)

Le fruit ou semence. — En France et en Afrique du Nord, la fécondation des fleurs femelles est peu importante ; aussi avons-nous eu recours à un dispositif de serre portative pour la production des semences. (Photographie n° 3). En effet, en été, la température est bien suffisante dans la journée pour la germination du pollen sur les stigmates, mais le maximum de température correspond au minimum d'hygrométrie ; une chaleur chaude et humide ne peut être produite que dans une enceinte vitrée (*).

Un lot de semences en provenance du Maroc ne renferme que 6 à 10 % de fruits bien conformés et susceptibles de germer. Les semences gardent leur faculté germinative pendant un an ou deux dans les régions tempérées. Ce temps est réduit à trois ou six mois pour les régions tropicales et subtropicales, ceci à cause de la nature des réserves de la graine (lipides), de la chaleur, de l'humidité et également, d'après ceux qui ont expérimenté dans ces régions chaudes, à la forte proportion des ultra-violets.

La semence mûre, douée de pouvoir germinatif, est beaucoup plus volumineuse que la semence avortée (planche I, fig. A, B, C, D 1 et D 2). C'est un akène piriforme légèrement comprimé, de 1,55 mm. de long, 0,7 à 0,8 mm. de large et 0,58 à 0,62 mm. d'épaisseur en moyenne, muni d'un pédicelle ailé de 0,2 mm. à 0,25 mm. de large sur 0,15 mm. d'épaisseur à la base (extrémité) (Planche I, fig. E selon g-h et i-j).

Nous pouvons considérer deux parties :

1° Un pédicelle ailé et légèrement courbé et qui va en s'amincissant vers la base.

2° L'akène proprement dit piriforme et comprimé, à section transversale elliptique. Cependant, par suite des compressions qui s'exercent dans le glomérule (voir page 61) de quatre côtés à la fois, la section transversale de la plupart des akènes devient un parallélogramme losangique à côtés à peu près égaux (Planche I, fig. B, C et coupes transversales E a-b, E c-d et E e-f).

En coupe (Planche I, fig. E coupes selon a-b, c-d, e-f et g-h), la semence présente trois enveloppes distinctes : à l'extérieur le périgone de couleur marron, couvert de poils urticiformes apprimés dont les extrémités sont dirigées vers le style. Ce périgone représente le périanthe persistant de la fleur. Il enveloppe tout le fruit proprement dit et se rétrécit à la partie supérieure en un col (dont le bord est découpé en 4, rarement 2 dents) qui laisse passer le style persistant. Le style, appendice très fragile, se détache souvent à la suite de la manipulation des semences à la récolte.

(*) Nous avons mis au point à la Sect. Tech. d'Agriculture Tropicale, pour réaliser l'auto-fécondation d'une parcelle de 6 m sur 4 m comprenant 24 pieds de ramie, une serre métallique portative (Photographie 3), dont le toit peut se hausser au fur et à mesure de la croissance des plantes. Dans le petit abri placé à quelques mètres de la serre (afin de ne pas gêner la circulation autour de celle-ci) sont placés des appareils permettant l'enregistrement à distance de la température et de l'hygrométrie de l'air à l'intérieur et à l'extérieur de la serre, ainsi que de la température à différentes profondeurs dans le sol de la parcelle recouverte.

Le fruit (Planche I, fig. E selon c-d, e-f, i-j) proprement dit enfermé dans le péricône (6 de la figure) comprend une paroi jaunâtre à l'extérieur (5 de la figure) et une enveloppe sous-jacente très fine de couleur plus claire : les téguments séminaux (4 de la figure).

Cette dernière enveloppe recouvre exactement un albumen oléagineux (3 de la figure) au sein duquel se trouve un embryon droit à 2 cotylédons (2 de la figure) dont la radicule (1 de la figure) de section arrondie est tournée vers la base du style, ou partie supérieure du fruit. L'albumen est riche en huile, de couleur parfaitement blanche alors que l'embryon a une radicule jaunâtre et des cotylédons jaune-verdâtre. La graine proprement dite ne comprend que les téguments séminaux, l'albumen et l'embryon.

La germination. — Les semences mûres susceptibles de germer sont les plus ventruës ainsi que nous l'avons déjà dit. Sur papier buvard humide, en boîtes de Pétri placées dans une étuve à 27° C, elles gonflent et la paroi du fruit de même que le péricône se déchirent vers la partie supérieure de la semence (base du style) (Planche I, fig. G, H) au bout de 3 jours (55 à 72 heures). Ce temps n'est d'ailleurs pas constant car les akènes recouverts de poils s'imbibent assez difficilement d'eau.

Quelques heures (3 à 4) après le déchirement du péricône et de la paroi du fruit, les téguments séminaux entourant l'albumen se déchirent à leur tour. A ce stade de la germination, la semence est de dimensions légèrement supérieures à celles que nous avons indiquées plus haut pour la semence sèche. Elle présente vers l'extrémité opposée au pédicelle, c'est-à-dire dans l'entrebaillement de la déchirure, une masse blanche arrondie (Planche I, fig. I et J) qui s'est frayé passage à travers les enveloppes déchirées.

Six heures après, à l'extrémité de cette masse blanche, une forme conique plus prononcée apparaît et nous reconnaissons ici la radicule de la jeune plantule (Planche I, fig. N. O). Cette radicule continue par la suite son allongement. Il arrive parfois qu'elle entraîne un petit cône de tégument séminal qui recouvre son extrémité et ralentit quelque peu sa croissance (Planche I, fig. L, M).

Un renflement apparaît 9 à 10 heures après le déchirement des enveloppes, dans la zone de faible courbure de la radicule qui s'est inclinée vers le sol. C'est sur ce renflement que prennent naissance les poils absorbants après 10 à 12 heures (*) (Planche II, fig. A, B, C). Après 14 heures, ces derniers ont atteint leur grandeur normale et forment une collerette autour de la radicule (Planche II, fig. C, D). Vingt quatre heures après le déchirement des enveloppes de nouveaux poils absorbants apparaissent entre cette collerette et l'extrémité de la radicule (Planche II, fig. E).

Dans les heures qui suivent les modifications de la plantule portent surtout sur le développement des cotylédons. La radicule ne fait que s'allonger et se ramifier.

Comme tous les organes de la plantule, les cotylédons augmentent de volume, verdissent et se dégagent peu à peu de l'akène (48 à 50 heures) (Planche II, fig. F, G, H, I, J, K et L). C'est le moment où l'axe hypocotylé se redresse et porte la semence hors du sol.

Vers 60 heures, le dégagement des cotylédons se poursuit toujours (Planche III, fig. A, B et C), la radicule a pris une coloration plus sombre (blanc-jaunâtre) et l'on distingue le *collet* point de transition entre l'axe hypocotylé blanc et la radicule jaunâtre (Planche II, fig. I, J, K et L).

Les cotylédons prennent peu à peu une position horizontale et jouent le rôle de feuilles grâce à leur chlorophylle. Ils ont maintenant 2 à 3 mm sur 2,5 mm de large environ et sont arrondis ou légèrement ovales, cunés à la base, échancrés ou cordés à l'apex (Planche III, fig. D et E). Leur face inférieure est parcourue par 5 nervures, la médiane ou principale étant surtout visible (Planche III, fig. E, I, J).

Quelques poils urticiformes courts sont dispersés sur la partie supérieure de l'axe hypocotylé et le bord des cotylédons. La pilosité est beaucoup plus forte sur les deux premières feuilles qui apparaissent entre les deux cotylédons d'une plantule de 5 jours (Planche III, fig. I, J, K).

Les deux premières feuilles sont opposées comme les deux cotylédons et décussées par rapport à ces derniers ; jusqu'au 10^e jour, elles ont une épïnastie marquée puis peu à peu deviennent planes. Leur face dorsale incurvée a toujours une pilosité plus dense.

Chez certains clones, l'épiderme de la face dorsale des premières feuilles est parsemé de cellules à pigments anthocyaniques. Les dents apparaissent vers le 8^e jour lorsque les plantules ne sont pas en semis trop serré et reçoivent

(*) Nous avons pris comme point de départ le moment où les premières enveloppes (péricône et paroi du fruit) se déchirent. Aussi lorsque nous écrirons : « Après 6 heures, après 10 heures, etc. », ce temps n'est pas compté à partir de la mise en germination mais à partir du déchirement des enveloppes.

vent suffisamment de lumière (Planche III, fig. L, M, N). On peut compter alors invariablement, pour une première feuille, 8 dents obtuses soit 4 sur chaque bord du limbe.

Sur une plantule de 15 jours, la nervation des deux premières feuilles est très visible jusqu'aux nervures de premier et même de second ordre.

Le manque de lumière bouleverse complètement la morphologie de ces feuilles. Dans la troisième partie de ce travail (page 122), nous exposerons l'influence du photopériodisme sur le nombre de dents des premières feuilles. Ces modifications peu sensibles dans des conditions se rapprochant de la normale peuvent aller jusqu'à la suppression de la nervure principale si l'on crée un climat trop défavorable à la vie des plantules (Planche IVA, fig. 11).

Les troisième et quatrième feuilles ont un nombre beaucoup plus grand de dents, elles se développent vers les vingtième ou vingt-cinquième jours. Ces deux feuilles sont encore décussées par rapport aux deux premières feuilles, mais tout en ayant des points d'attache situés dans le même plan par rapport à l'axe principal de la tige, elles ne sont pas opposées (Planche IVA, fig. 1).

Une plantule de 10 jours a donc deux feuilles et mesure 1,5 cm. de hauteur ; à 25 jours elle a quatre feuilles ; à 40 jours elle a six à sept feuilles ; à 60 jours neuf feuilles et mesure 10 à 15 cm de hauteur ; à 75 jours quinze feuilles, etc... Sur la planche IV A, nous avons représenté une plantule âgée de 60 jours avec les détails de ses organes.

Les premières stipules se rencontrent à la base des deux premières feuilles sous la forme de deux languettes situées à la base de chaque pétiole. Elles ont une forme triangulaire, leur extrémité libre est obtuse (Planche IVA, fig. 13 et 14). Les stipules des feuilles suivantes s'allongent en même temps que la pilosité de la tige augmente à la base du pétiole de la septième feuille ; elles ont la forme d'un triangle isocèle aigu dont la hauteur est occupée par une nervure unique saillante à la face dorsale. Les stipules des premières feuilles n'ont pas de nervures, celles-ci commencent à apparaître sur les stipules de la quatrième feuille.

La nervation, le nombre de dents et la pilosité augmentent à partir des troisième et quatrième feuilles. Le tomentum blanc qui caractérise l'espèce *nivea* n'apparaît qu'au deuxième mois sur la moitié dorsale proche de l'apex (acumen) de la huitième feuille. Les feuilles suivantes ont toutes leur face inférieure ou dorsale recouverte de tomentum.

En ce qui concerne la phyllotaxie chez la jeune plantule, nous avons dit plus haut que les troisième et quatrième feuilles étaient décussées par rapport à la première paire de feuilles mais n'étaient plus opposées, ce qui d'après la théorie phyllotaxique de M. le Professeur PLANTEFOL (7) suggère que les deux centres générateurs de feuilles cessent de fonctionner en synchronisme à partir du cinquième jour. Le déphasage s'accroît de plus en plus pour atteindre une valeur constante vers le deuxième mois, c'est-à-dire au moment de la naissance des septième et huitième feuilles. La décussation disparaît à la cinquième feuille. La phyllotaxie normale de l'espèce est définitivement établie à partir de la sixième feuille (*) .

Vers le quarantième jour, le système racinaire de la plantule qui n'avait fait jusqu'ici que croître et se ramifier présente les premiers symptômes d'une différenciation morphologique. En effet, nous parlerons plus loin (page 25) de *racines tubéreuses*, organes de réserve gorgés d'amidon chez la plante adulte. Au soixantième jour, les premiers symptômes sont nets. La racine principale augmente de diamètre à partir du collet sur une longueur de 1 cm. en même temps que son épiderme jaunit. La première racine tubéreuse (**) est formée. La longueur de la tubérisation augmente sur la racine principale en même temps qu'elle se précise également sur les plus importantes ramifications.

Du quatre-vingt-quinzième au centième jour (3 mois 1/2), la souche de la future plante présente déjà toutes les parties d'un pied adulte (Planche IV B).

Le collet, région étranglée entre la tige et les racines tubéreuses, sera appelé plus tard *corps de souche* et les deux premiers nœuds où les bourgeons axillaires se développent déjà, la *zone d'émission des rejets* (Planche IV B). Par la suite, le collet ne va cesser d'augmenter de diamètre et de se lignifier.

La zone d'émission des rejets se confondra avec l'extrémité supérieure du corps de la souche. Ce sont les récoltes successives (coupes des tiges à leur base) qui contribuent à la formation et à l'extension de la zone d'émission des rejets par le développement des bourgeons latents et axillaires situés au-dessous de la coupe. Le rythme d'apparition de ces bourgeons sous l'influence des recépages successifs que constituent les récoltes est un caractère biotypique très important qui affecte le rendement.

(*) Voir à ce sujet l'étude de la Phyllotaxie de la Ramie blanche, page 40.

(**) Anciennement appelée « rhizome » ; voir la discussion de ce terme, page 25.

En résumé :

1° La semence de ramie est un akène, elle est très fine et légère et recouverte de nombreux poils. Elle renferme un albumen oléagineux contenant un embryon droit dont la radicule est tournée vers la partie supérieure.

2° A 27° C en atmosphère humide, les premières enveloppes de la semence se déchirent au bout de 60 heures environ, la radicule apparaît 5 heures environ après ce stade. Les cotylédons soulevant la semence du sol se dégagent des enveloppes 60 heures environ après la radicule. Les deux premières feuilles apparaissent sur une plantule de 5 jours. A 10 jours, la plantule mesure 1,5 cm. de haut et a deux feuilles ; à 25 jours, elle a quatre feuilles ; à 75 jours, quinze feuilles et mesure 18 cm. de haut environ. Un tomentum blanc apparaît sur la face dorsale de la huitième feuille. La germination est épigée.

3° Les premières feuilles sont opposées, décussées, mais les suivantes, tendent de plus en plus à devenir alternes.

4° Jusqu'au trentième jour, la racine principale se ramifie, ce qui lui donne l'aspect d'une racine fasciculée ; au quarante-cinquième jour environ, la racine principale se distingue de ses ramifications par un accroissement de son diamètre qui se poursuit par la suite ; la première racine tubéreuse est formée. Sur le premier nœud de la base d'une plantule de 60 à 80 jours, les bourgeons axillaires se développent. La zone d'émission des rejets est née. Enfin, l'entre-nœud de la base entre la zone d'émission des rejets et le collet de la plantule, deviendra le corps de souche.

II. — L'APPAREIL SOUTERRAIN (Planches IV à VII)

a. — Caractères morphologiques

L'appareil souterrain ou *souche*, est constitué par l'ensemble des parties de la plante qui vivent au-dessous de la surface du sol. (Photographies 1, 4 et 5, Planche V, fig. A).

L'appareil souterrain est vivace, à l'inverse des parties aériennes, tiges et feuilles, au contraire, caduques. Les tiges disparaissent, en effet, vers la fin de l'automne après avoir perdu la plus grande partie de leurs feuilles. Cependant, nous avons pu maintenir en serre des tiges en vie pendant plusieurs années.

En hiver, la souche a une vie ralentie. Les tiges apparaissent au printemps (rejets) et vivent jusqu'à l'automne suivant, si on ne les récolte pas.

Le terme *souche* s'applique à un ensemble d'organes très différents d'aspect dont nous donnerons la description plus loin. Cette partie de la plante a été peu étudiée. Nous n'avons trouvé que de très courtes descriptions morphologiques, erronées pour la plupart. Le seul croquis que nous ayons rencontré est celui donné par BEAUVERIE (28, page 124, fig. 48), encore est-il très incomplet (Planche IV, fig. 8).

Les différentes parties de la souche ont toujours été confondues et prises les unes pour les autres. K.-E. KEMPSKI, spécialiste de la culture de la Ramie, parlait encore dernièrement 1931-1942 (262, 263), de deux sortes de rhizomes : les uns grêles et allongés ; pourvus de nombreuses racines adventives, donnent des résultats satisfaisants pour la multiplication ; les autres gros, lignifiés, ayant jusqu'à 2 cm. de diamètre avec peu de racines adventives, sont impropres à la multiplication. Les premiers sont, à notre avis, des stolons, et les seconds, des racines tubéreuses (voir page 25).

Il n'y a pas de doute qu'avec la première sorte, l'auteur ait obtenu des résultats satisfaisants, puisque l'émission de stolons — c'est-à-dire de tiges souterraines — par la plante constitue un marcottage naturel, moyen de multiplication très puissant, par lequel elle peut suppléer à la multiplication normale plus difficile par semences.

L'ensemble du corps de souche et des racines tubéreuses représente plus de 80 % en poids et en volume du système souterrain.

Nous distinguons quatre parties : (Photographie 4, 5 et Planche V, fig. A, B, C, E).

- 1) Le corps de souche.
- 2) La zone d'émission des rejets.
- 3) Les stolons ou rhizomes de propagation.
- 4) Les racines.

1. - Le corps de souche.

C'est la partie centrale de la souche, de forme cylindrique, brun foncé, qui s'enfonce verticalement dans le sol. Son diamètre atteint de 4 à 12 cm., et sa hauteur 8 à 15 cm., pour une souche de trois ans.

Nous avons vu, page 22, que le corps de souche avait pour origine le premier entre-nœud situé au-dessus du collet de la jeune plantule.

Chez les souches provenant de boutures de tiges, c'est l'ancienne tige de la bouture restée en place qui constitue le corps de souche. Elle se gorge de matières nutritives, se lignifie considérablement et augmente de diamètre. Cette lignification et cette augmentation de diamètre sont telles que la bouture se fend parfois longitudinalement. Le corps de souche commence à se détruire vers la quatrième année. Ce sont les pieds fils produits par les stolons tout autour du pied mère qui continuent la production des tiges.

2. - La zone d'émission des rejets.

C'est l'extrémité supérieure du corps de souche, région où les tiges prennent naissance. Sa surface augmente avec l'âge. Cette zone a une très grande importance. C'est, en effet, de la facilité avec laquelle les rejets y apparaissent que dépend le rendement de la plante. La Photographie 12 est celle d'une parcelle de clones d'élite où l'on voit la différence de productivité des tiges de chacun d'eux.

Dans les vieilles plantations, les zones d'émission des rejets des souches tendent à former des dômes au-dessus de la surface du sol, ce qui gêne l'accès des instruments aratoires. Ceci est dû à ce que les récoltes ont été mal faites. En effet, il faut pour récolter les tiges, les couper le plus près possible du corps de souche, de manière à ce que les rejets partent au-dessous de la surface du sol. (Photographies 8, 16).

Si l'on coupe les tiges à dix centimètres au-dessus de la surface du sol, ce sont les bourgeons axillaires de chaque base de tige qui donnent des rejets. Les moignons laissés grossissent, se lignifient et prolongent le corps de souche au-dessus de la surface du sol. A la récolte suivante, ces moignons seront durs et très difficiles à supprimer. (Photographie 16).

3. - Les stolons*.

Les stolons sont des tiges souterraines prenant naissance au-dessous de la zone d'émission des rejets. Ils s'allongent dans le sol et émergent à quelques dizaines de centimètres plus loin. L'émission des stolons constitue le marcottage naturel de la Ramie. Ces tiges sont modifiées dans leur aspect par le manque de lumière et la nature du milieu dans lequel elles vivent. Les nœuds sont beaucoup plus courts que ceux de la tige 1,5 cm. (les entre-nœuds de la tige ont jusqu'à 20 cm. de long.) et leur diamètre est également plus faible 0,4 cm. contre 0,8 cm. à 2 cm. de diamètre pour la tige, mais la phyllotaxie reste la même.

Les stolons ont, dès leur jeune âge, une couleur blanche due au manque de lumière, puis ils jaunissent et brunissent.

Dans le sol, le bourgeon terminal a une forme allongée, ce qui lui permet de progresser plus facilement. Il est protégé par de jeunes feuilles et de jeunes stipules brunes très courtes et profondément modifiées (Planche V, fig. B, C).

Les feuilles disparaissent très rapidement dès que leur rôle de protection est terminé. C'est pourquoi dans la profondeur du sol, le stolon est nu, seuls les nœuds restent visibles. Les stipules persistent davantage (Planche V, fig. B, C, D). Cependant, dès que l'extrémité de l'organe se rapproche de la surface du sol et que le milieu devient moins compact, les stipules et les feuilles persistent plus longtemps. Les stipules restent courtes et les feuilles déformées, ne mesurant pas plus de 1 cm. de longueur, sont dirigées vers le bas, par suite de la progression du stolon vers le haut (Planche V, fig. D).

Près de la surface du sol, le stolon est de couleur blanche, le bourgeon terminal, les stipules et les feuilles le plus souvent roses. On trouve sur la surface du stolon quelques poils, mais ils sont grêles, plus ou moins vrillés sur eux-mêmes et parfois aplatis (Planche XVII, fig. H).

La croissance du stolon dans le sol est souvent contrariée par la présence d'éléments plus durs ou plus compacts, qui l'obligent à ralentir sa progression, à contourner l'obstacle, comme le ferait une racine. La couleur brune de son écorce est due à la production de suber, tissu de défense contre la compacité du milieu. Nous constatons, d'autre part, l'absence totale de chlorophylle et de pigments dans les tissus (parenchyme cortical, moelle, etc.).

Dès sa sortie de terre, la production de suber cesse, par contre, la chlorophylle et les pigments sont

(*) Nous reconnaissons que ce terme de « stolons » n'est pas, lui non plus, absolument correct. Nous l'utilisons de préférence à celui de « rhizomes » car ils rejettent annuellement de la souche, et de préférence à celui de « rejets » car ils assurent aussi l'extension de la souche. On pourrait également appeler ces organes des rhizomes de propagation.

élaborés. La chlorophylle apparaît dans le bourgeon terminal et le limbe des jeunes feuilles. Les pigments rouges, orangés et jaunes, sont très abondants dans les jeunes pétioles, les nervures et la tige du stolon qui, dès sa sortie, porte le nom de *rejet* (Photographies 9, 10 et 11). Au fur et à mesure de la croissance, les pigments précédents disparaissent en faisant place à une plus grande quantité de chlorophylle, cependant ils persistent vers la base des jeunes rejets jusqu'à ce que la tige ait atteint 40 à 60 cm. de hauteur.

Le bourgeon terminal prend peu à peu de l'importance et la production des feuilles s'accélère. Les premières, encore bulbées et déformées, sont suivies de jeunes feuilles normales d'un vert foncé (voir page 28, l'étude des rejets). Les stolons, enfin et surtout, portent un chevelu abondant de racines adventives. C'est pourquoi ils sont préférables à tout autre organe pour effectuer la multiplication végétative (Planche V, fig. B).

Par la couleur et la forme, les gros stolons en profondeur dans le sol, ressemblent donc quelquefois aux petites racines tubéreuses dont nous allons parler plus loin. Cependant leurs nœuds en relief et la présence d'un bourgeon terminal permettent de les distinguer de ces dernières.

De plus, la section transversale d'un stolon se différencie de celle d'une racine tubéreuse par un anneau circulaire de bois sous l'écorce rappelant celui de la tige.

4. Les racines.

Nous distinguons deux sortes de racines selon le rôle qu'elles jouent dans la plante, les racines proprement dites et les racines de réserve ou racines tubéreuses précédemment appelées *rhizomes*.

a) Les racines proprement dites.

Elles constituent le fin chevelu qui entoure les racines tubéreuses (rhizomes) et les stolons.

Les racines qui ont une croissance accélérée, comme celles des boutures et progressent dans un sol chaud, meuble et humide, ont une couleur blanche. Elles sont longues et ont un diamètre voisin de 1 mm. Ces racines se différencient très lentement. A un centimètre de leur extrémité, on reconnaît encore une structure primaire (Planche VI, fig. C, D, E).

Au contraire, lorsque la compacité du milieu augmente et que l'humidité décroît, la croissance est plus lente, mais la différenciation des tissus est plus rapide. Les racines sont beaucoup plus fines (deux dixièmes de mm. de diamètre) et de couleur brune. L'importance du chevelu des racines augmente avec la pauvreté du sol. Ajoutons que la Ramie est une plante épuisante et que ce puissant système racinaire lui est nécessaire pour puiser dans le sol tous les éléments nutritifs dont elle a besoin. Ne récolte-t-on pas en moyenne sur un pied de trois ans, 5 à 6 fois par an — en région favorable — 30 tiges de 1,50 à 2 m. de haut, pourvues d'un abondant feuillage. On a parlé de récoltes allant jusqu'à 100 à 150 tonnes de matière verte par coupe à l'hectare.

b) Les racines tubéreuses.

Lorsque l'on arrache dans une plantation une souche de ramie de 1 à 2 ans, on observe de longs organes qui s'enfoncent obliquement dans le sol de toutes parts comme les racines d'une dent.

Les planteurs, les techniciens et les différents auteurs d'articles et d'ouvrages sur la Ramie les ont appelés jusqu'ici *les rhizomes*. Les stolons étaient également désignés sous le même terme. Nous avons nous-même utilisé cette dénomination pendant longtemps. Or, le mot *rhizome* s'applique toujours à des organes ayant une structure de tige plus ou moins modifiée. La proximité de ces organes (rhizomes) avec les stolons ou tiges souterraines, marcottes naturelles de la plante, laissait supposer une structure identique avec ces derniers.

L'argument selon lequel les racines tubéreuses de ramie seraient des tiges à structure et aspect modifiés par le milieu ne résiste pas à l'examen anatomique de ces organes et à l'examen de l'ontogénie du système souterrain (voir page 27). L'ontogénie ou formation du système souterrain exposé plus loin conclut à la formation de ces organes à partir des racines. En fait, la structure anatomique est une structure typique de racine de dicotylédone avec un faisceau ligneux central.

Dans les vieilles racines tubéreuses (*rhizomes*) (Planche VI, fig. A et B), la structure a été considérablement modifiée par le fonctionnement des assises de formations secondaires. On note, comme dans la tige, la présence de fibres dans l'épiderme.

En considérant ce dernier caractère et la formation par le cambium de masses de liber secondaire en partie opposées aux files radiales des vaisseaux ligneux, les conclusions tirées de l'examen des coupes transversales pouvaient militer en faveur d'une structure de tige. Mais si l'on suit la formation structurale des *rhizomes*, l'origine de ces derniers ne fait plus de doute. C'est pourquoi nous avons appelé ces organes de réserve *racines de réserve* ou *racines tubéreuses*.

Les dessins des planches VI et VII montrent les stades de la formation de ces organes à partir de la racine principale et des racines secondaires de la jeune plantule. La racine principale commence à montrer des signes extérieurs de tubérisation lorsqu'elle est âgée de 2 mois (voir page 22).

Pour montrer l'origine de ces organes que l'on appelait *rhizomes*, prenons la racine principale d'une plantule âgée de 5 à 6 jours, ou une racine blanche de bouture. Une coupe transversale pratiquée au niveau du premier centimètre à partir de l'extrémité permet de mettre en évidence une structure primaire de jeune racine. On reconnaît, en effet, sur la figure D de la planche VI, de l'extérieur vers l'intérieur : l'épiderme, le parenchyme cortical à grosses cellules, l'endoderme, le péricycle, et la moelle, parenchyme interne dans lequel sont noyés deux faisceaux ligneux diamétralement opposés, et deux calottes de liber alternant avec eux.

Plus tard, cette structure se modifie. Les cellules du parenchyme interne (moelle) qui séparent les deux faisceaux ligneux opposés se lignifient et épaississent leurs parois. Il se forme ainsi un faisceau central ligneux unique dont la section transversale a la forme d'un fuseau (Planche VI, fig. E).

Le faisceau central, caractéristique de la racine tubéreuse (rhizome) est formé vers le vingt-cinquième jour environ ; dès lors, ce faisceau ne cesse de grossir. Tout d'abord le cambium forme du liber secondaire à l'extérieur et du bois à l'intérieur. Mais bientôt vers le trente-cinquième jour environ, les cellules formées par le cambium ne se différencient plus. Leurs parois restent minces, ce sont des cellules parenchymateuses qui ne tardent pas à dégénérer. Toute leur cavité se remplit de grains d'amidon. Ce tissu parenchymateux dans le sein duquel est noyé le faisceau ligneux ne joue que le rôle de tissu de réserve.

L'assise subéro-phellodermique s'est également mise à fonctionner, l'écorce de l'organe s'épaissit en même temps que sa teinte extérieure s'assombrit.

Quelques-unes des cellules du parenchyme cortical, les plus petites qui se trouvent assez régulièrement placées en face et aux abords immédiats des masses du liber, épaississent leurs parois, et se transforment en fibres à section arrondie et à lumen ponctuel. Cette formation de fibres dans la racine tubéreuse a lieu à peu près en même temps que la formation des fibres dans la tige des jeunes plantules ; c'est-à-dire vers le soixante-quinzième jour.

Les éléments principaux, qui caractériseront plus tard la racine tubéreuse, sont alors formés (Planche VII, fig. D et E).

Les racines tubéreuses jeunes sont blanc-jaunâtre à brun clair, leur section est arrondie ; elles brunissent et leur section s'ovalise avec l'âge, la longueur moyenne des racines tubéreuses adultes est de 30 à 40 cm. et leur diamètre 1 à 4 cm. (*).

La rapidité de leur croissance est influencée par la densité du milieu, le climat, la richesse du sol et la variété.

Le diamètre des racines tubéreuses est à peu près égal sur toute leur longueur, excepté à leurs deux extrémités où il diminue. (Planche V, fig. E et Photographies 4, 5 et 6). Cette diminution est marquée chez les jeunes racines à leur point d'attache sur le corps de souche, ou sur une racine plus âgée (0,3 cm. à 0,5 cm. de diamètre contre 1 cm. à 2,5 cm. vers le milieu). Les vieilles racines ne présentent plus un étranglement aussi caractérisé. A l'autre extrémité, la diminution est plus rapide. Elle s'effectue sur 4 à 5 cm. Le diamètre se réduit brusquement jusqu'à 0,2 cm. à 0,4 cm., puis très lentement sur 5 à 6 cm. de longueur jusqu'à atteindre un diamètre de 1 à 2 mm. L'extrémité s'amenuise jusqu'à la racine proprement dite dont nous avons parlé plus haut.

Les racines tubéreuses se ramifient en racines moins importantes et plus jeunes de formation. Les ramifications ont exactement l'aspect de racines principales. Leur point d'insertion présente un étranglement plus ou moins prononcé comme nous venons de le signaler.

A sa surface et perpendiculairement à son axe, la racine de réserve présente de petites lignes en relief de 1 à 2 mm. de largeur au maximum et distantes les unes des autres de 1 à 3 mm. Ces stries entourent la racine, elles sont formées par des épaississements subérifiés.

En règle générale, les racines tubéreuses ne se développent pas en profondeur au-delà de la limite du sol arable (*).

Une plante adulte, âgée de trois ans, a 5 à 8 racines de 30 à 55 cm. de long sur 3 à 4,5 cm. de diamètre selon les conditions.

(*) Cependant au cours de la campagne 1948, nous avons observé une racine tubéreuse de 1,50 m de longueur et 2,2 cm de diamètre. Une autre racine plus courte, 30 cm, avait un diamètre de 5 cm.

Chez une plante plus âgée, il est difficile de discerner les racines de réserve appartenant au pied primitif car ce dernier a donné naissance à des souches plus jeunes pourvues elles-mêmes de racines de réserve.

La couleur des racines est en rapport avec leur âge, la nature du sol dans lequel elles se développent et la variété. Nous avons planté deux souches d'un même clone, l'une dans un sol sableux très meuble, l'autre dans un sol argileux compact très tassé. Après un an de plantation, les racines de la seconde souche présentaient un diamètre légèrement inférieur, et une coloration plus foncée que celle de la première souche ; elles étaient entourées d'une couche très épaisse de suber et leur lignification était également plus importante que celle des racines tubéreuses ayant végété dans un sol meuble.

Les racines tubéreuses, magasins à glucides, ont une vie tout-à-fait ralentie. K.-E. KEMPSKI, (voir page 23), reconnaît qu'elles sont impropres à la multiplication. Nous-même, à maintes reprises, avons tenté de nous en servir comme moyen de multiplication végétative. La transformation ou plutôt la spécialisation de ces organes est telle qu'ils sont incapables de vivre sur eux-mêmes et de reprendre leurs fonctions primitives.

Nous nous sommes demandé s'ils avaient cependant perdu toute faculté végétative. La photographie 7 est celle d'une souche de un an et demi qui a été plantée la tête en bas. C'est-à-dire la zone d'émission des rejets dans la profondeur du sol et l'extrémité des racines tubéreuses vers la surface.

Après un an et demi de plantation, un véritable bouleversement s'était produit. La souche s'en trouvait comme rajeunie. De longues racines de réserve de couleur claire s'étaient formées au niveau des moignons de tiges et de la zone d'émission des rejets. Alors qu'à l'extrémité opposée ce qui restait des vieilles racines tubéreuses portait des tiges. Les jeunes racines plus sensibles à la pourriture et moins lignifiées étaient disparues. Les bases évidées des anciennes tiges sont encore visibles sur la photographie.

b. — Evolution et développement du système souterrain (Planche IV B)

Nous avons déjà décrit la formation de la souche à l'étude de la germination (page 22), aussi nous ne ferons ici que rassembler et compléter les résultats acquis.

Les premiers éléments de la souche s'observent sur les plantules de 15 jours. Entre l'axe hypocotylé et la racine principale ramifiée, le collet d'un diamètre plus faible constituera plus tard le corps de souche.

A deux mois, la racine principale augmente de volume. La première racine tubéreuse est formée.

A trois mois, les premiers yeux apparaissent sur les premiers nœuds de la base de la tige, c'est le début de la formation de la zone d'émission des rejets.

A quatre mois, la souche est formée (Photographie 4). Elle comprend quatre à six racines tubéreuses, un corps de souche de 1,5 cm. de diamètre environ. La zone d'émission des rejets porte quatre à huit tiges.

La deuxième année, la zone d'émission des rejets augmente sa productivité en tiges de telle façon que le quart de celles-ci environ, produites au-dessous de la surface du sol, ne peuvent émerger qu'à une dizaine ou à une vingtaine de centimètres du centre de la souche. Ces tiges constituent ce que nous appelons les stolons. Elles ont, comme les racines tubéreuses, un chevelu de fines racines. Pour sortir du sol, le stolon qui cheminait jusqu'ici, dans une position voisine de l'horizontale prend une direction verticale. Ce sont les racines adventives du point de grande courbure du stolon qui se tubérisent au cours des années suivantes.

La première racine tubéreuse se détruit au cours des troisième et quatrième années. Le faisceau de racines tubéreuses secondaires subsiste, en même temps que de nouvelles racines se tubérisent à leur tour. La souche aura désormais un accroissement difficile à définir.

Le lieu de naissance des rejets (tiges futures) s'élargit considérablement. La souche couvre chaque année une surface de terrain plus grande (Photographie 1).

La vieille souche périclité, le corps de souche se détruit ensuite, et il ne subsiste plus que les souches filles développées au point de grande courbure des stolons. La production des tiges continue donc, elle n'est diminuée que par l'appauvrissement du sol. C'est pourquoi l'on considère dans la pratique que les récoltes les meilleures ont lieu entre les troisième et septième années. Par ce moyen de multiplication végétative, la plante peut rester très longtemps sur le même terrain. Certains auteurs ont signalé, en Afrique du Nord, des plantations vieilles de trente ans et plus.

Sur une souche de un an, on compte en moyenne 8 tiges, à 3 ans 12 à 20 tiges, à 6 ans 30 à 40 tiges. Mais ces chiffres n'ont aucune rigueur, ils ne donnent qu'un ordre de grandeur, car ils sont en rapport avec la richesse du sol, sa texture, le climat et la variété considérée.

La souche peut également se former à partir d'une bouture de tige ou même de feuille, dans ce cas la tubérisation porte sur les premières racines formées au talon de la bouture et la souche primaire comprend autant de racines tubéreuses. Le corps de la bouture constituera le corps de souche.

En résumé :

1° Le système souterrain comprend quatre parties : a) Le corps de souche, moignon vertical de 5 cm. de diamètre environ et de 10 à 20 cm. de hauteur, sur lequel partent vers le bas, b) les racines proprement dites longues et fines, et les racines tubéreuses, organes de réserve gorgés d'amidon, longues de 30 à 40 cm., à section arrondie de 1 à 3 cm. de diamètre et vers le haut, c) la zone d'émission des rejets où naissent les parties aériennes (tiges) et, d) les stolons, tiges souterraines, blanchâtres munies de nombreuses racines adventives qui servent à la multiplication végétative naturelle de la plante.

2° Le système souterrain est formé à quatre mois. A deux mois, la première racine tubéreuse est déjà apparue. A trois mois, les premiers bourgeons commencent à se développer sur la base de la tige, c'est le début de la formation de la zone d'émission des rejets. La première racine tubéreuse disparaît entre 3 et 4 ans. Le centre de la souche se détruit, alors que la périphérie est en pleine activité. La surface occupée par la souche augmente chaque année ainsi que le nombre de tiges produites.

3° L'étude de cette partie de la plante est d'autant plus importante que l'activité du système souterrain a une influence sur la productivité en tiges. En outre, les racines tubéreuses ont été jusqu'ici appelées à tort *rhizomes*. Nous avons montré dans ce chapitre que, morphologiquement et anatomiquement, elles ne provenaient pas de tiges souterraines comme ce terme le laisse supposer, mais de racines, et dans ce cas, les termes : racines de réserve ou racines tubéreuses leur conviennent mieux.

III. ~ LA TIGE (Planches VIII et XIII)

a. — Caractères morphologiques

Au printemps, la plantation se couvre de bourgeons pigmentés de jaune ou de rose, la végétation est commencée. Ces bourgeons se développent sur chaque souche, ou bien sortent du sol lorsqu'ils proviennent d'un stolon émis par la souche au cours de sa précédente végétation (Photographie 9).

Leur développement est rapide. En quinze jours, ils ont donné naissance à une quinzaine de feuilles plus ou moins déformées et bullées de cinq centimètres de longueur environ (voir page 38) portées sur une tige charnue de 1 cm. de diamètre environ (Planche VIII, fig. O, P, Q, R et Photographies 9 et 10). Cet ensemble est alors appelé le *rejet*. La tige du rejet est gorgée d'eau. Sa zone ligneuse est peu épaisse et les fibres ne sont pas encore apparues dans l'écorce. Aussi, ces organes sont très fragiles et l'accès de la plantation doit être interdit pendant un mois environ jusqu'à ce que les rejets aient atteint une hauteur de cinquante à soixante centimètres.

Au début de la pousse, les feuilles et la tige sont pigmentées de jaune ou de rouge, ces pigments, présents dans presque tous les tissus, disparaissent peu à peu pour faire place à la chlorophylle. La coloration des feuilles devient vert foncé. Cependant la base du rejet ainsi que les nervures et la face inférieure des feuilles restent toujours pigmentées jusqu'à ce que le rejet ait atteint trente à quarante centimètres et plus. La persistance de la pigmentation dans le temps et la couleur de cette pigmentation (jaune ou rose) est en rapport avec le biotype de la variété considérée.

Dans la tige, ce sont certaines cellules placées dans le voisinage immédiat des vaisseaux du bois et dans la moelle qui se dépigmentent les dernières. C'est pourquoi nous avons pu distinguer des individus qui ont des tiges à moelle rouge, d'autres à moelle verte ou vert jaune et d'autres à moelle blanche. Dans le cas de biotypes à moelle des tiges rouge, le plus souvent la coloration ne s'étend pas à toutes les cellules. Lorsque l'on casse une tige, les pigments sont surtout distribués selon une couronne située sur la périphérie de la moelle près du bois et dans quelques cellules disséminées dans la moelle.

Les pigments persistent longtemps aussi dans les cellules de l'épiderme inférieur et les cellules placées dans le voisinage immédiat des cordons libéro ligneux des nervures et du pétiole des feuilles, et dans les cellules proches des faisceaux libéro-ligneux de la nervure principale des stipules. Lorsque la pigmentation persiste sur les organes adultes, elle permet de distinguer les biotypes d'une population. Les individus albinos sont assez rares.

La pilosité des jeunes rejets est assez dense, les feuilles nombreuses et les entre-nœuds courts (un à deux centimètres). Au fur et à mesure de la croissance de la tige, les premières feuilles apparues deviennent plus grandes et tendent à s'incliner vers le sol (épinastie). Le rejet atteint cinquante centimètres de haut vers fin avril. Les entre-nœuds restent très courts à la base de la tige où la pilosité devient presque nulle par suite de la chute des poils.

Une tige de ramie normale mesure de un mètre cinquante à deux mètres selon la variété et le milieu ambiant (climat, nature et richesse du sol) (*). Elle a atteint sa hauteur maximum vers le soixante-quinzième jour sous nos climats. La hauteur et le diamètre des tiges sont caractéristiques de clones ou de variétés. On peut admettre que les tiges d'un clone sont fines lorsque leur diamètre est inférieur ou égal à un centimètre. Au dessus de cette dimension, elles sont grosses, charnues, et en général, moins brunes que les précédentes.

Les jeunes tiges sont vertes plus rarement albinos. Elles brunissent à maturité en partant de la base. Malgré tout, même en fin de saison, les vingt ou trente derniers centimètres du sommet près du bourgeon terminal, qui correspondent à peu près à la zone de croissance maximum, restent verts.

La tige est, en général, droite dans sa partie moyenne; certains biotypes ont des tiges tortueuses. Ou bien on remarque par la direction des cannelures une torsion générale de la tige sur elle-même (**). A la base, elle est le plus souvent coudée et si l'on a séparé la tige de la souche par une vive traction et non par section, la base présente une augmentation brusque du diamètre ou *talon* (Planche VIII, fig. B), sur lequel les entre-nœuds sont très courts.

Vers le sommet, la tige est de plus en plus sinueuse. Au sommet, le zig-zag est régulier, c'est-à-dire que l'augmentation du désaxement est progressive. Chaque entre-nœud part dans la direction de la feuille qu'il rejoint au nœud. Dans le bourgeon, le désaxement de la tige redevient rapidement nul.

La tige a une section arrondie ou légèrement ovale à dix centimètres de la base. Près du sommet, elle devient, au contraire, cannelée. Cinq stries longitudinales limitent cinq cordons en relief ou stèles qui, peu à peu, s'estompent vers la base de la tige. Lorsque les stèles sont visibles à la base, on en compte, en général, cinq comme au sommet. Cependant chez la *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov., les cannelures sont, au contraire, visibles jusqu'à la base de la tige. De cinq au sommet, elles passent à sept et parfois dix à la base.

Les tiges de *B. nivea* (L.) GAUD. (Type) sont glabres ou presque glabres à la base, leur pilosité augmente progressivement vers le sommet où les poils deviennent tellement denses qu'ils constituent un velouté caractéristique (***). Chez *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov. (****), l'extrémité des tiges est également très velue, mais la pilosité décroît jusqu'à la base où elle reste cependant appréciable.

Les entre-nœuds nuls dans le bourgeon s'allongent progressivement en allant vers le milieu de la tige, puis diminuent brusquement vers la base (Planche VIII, fig. A). La longueur des entre-nœuds est un caractère biotypique important. Nous parlerons de son utilisation dans la deuxième partie relative à l'Application à la Sélection.

Bien entendu, on ne peut fixer une longueur immuable d'entre-nœuds pour chaque variété ou biotype, mais seulement des limites de variation. Les entre-nœuds de six à huit centimètres sont courants; ils peuvent, pour certains clones, atteindre douze centimètres et plus.

Aux nœuds, la chute des feuilles laisse des cicatrices ou traces foliaires qui sont à cheval sur les stèles précédemment décrites. Si l'on arrache une feuille vers le sommet de la tige, le pétiole laisse une cicatrice plus ou moins arrondie.

Plus bas sur la tige, la cicatrice a la forme d'un triangle à angles arrondis dont l'un d'eux est dirigé vers la base de la tige. La cicatrice est plus large que haute.

Sur la partie moyenne de la tige, les cicatrices ont une forme quadrangulaire. Il s'est formé par suite d'un étirement dans le sens de la longueur de la tige un quatrième angle vers le haut. La cicatrice est ici plus haute que large. De chaque côté, la cicatrice se prolonge par deux trabécules en saillie dirigés vers le bas, dans les deux cannelures voisines.

(*) Certains auteurs signalent même des tiges de trois et quatre mètres.

(**) La torsion de la tige sur elle-même se fait soit à droite, soit à gauche. Nous appellerons torsion gauche celle qui se traduit par une direction des stries de la tige sur la gauche d'un observateur placé dans l'axe de la tige.

(***) Notons en passant, pour fixer les idées, que la pilosité d'une tige à 40 cm au-dessus du sol était de 27 et 32 poils au mm² pour deux clones de cette espèce.

(****) Voir la description des variétés dans la deuxième partie « Etude Taxonomique ».

Enfin, vers la base de la tige, les traces foliaires sont, au contraire, plus larges que hautes et ont une forme générale linéaire. Cependant dans leur partie moyenne, elles sont plus larges que vers leurs extrémités réduites à une ligne en saillie, dirigée vers le bas.

Souvent, les traces foliaires linéaires de la base ne sont pas tout à fait transversales au grand axe de la tige, mais légèrement inclinées vers le sens de la torsion de cette dernière.

Chez la sous-espèce *striata*, lorsque les entre-nœuds sont courts et que les deux traces foliaires sur deux stèles voisines sont à peu de distance l'une de l'autre, elles sont reliées l'une à l'autre, par leurs extrémités, au moyen d'un trabécule en saillie (Planche VIII, fig. D, E).

Enfin, sur les parties vertes de la tige, on remarque de petites élévations blanchâtres de 1 à 2 mm. de long sur 0,1 à 0,5 mm. de large, dont le grand axe est dirigé dans le sens de la longueur de la tige, les *lenticelles* (Photographies 25 B et 25 C, à gauche).

La tige est l'organe le plus important de la plante puisqu'il renferme dans son écorce les fibres pour lesquelles la plante est exploitée. C'est l'aoûtément des tiges qui renseigne le planteur sur la nécessité de la récolte. Un critère, toujours respecté depuis que la plante est cultivée, est le brunissement des tiges.

On admet, en règle générale, que la tige est bonne à récolter, lorsque les vingt à trente premiers centimètres de la base sont bruns. Cette coloration brune est due au fonctionnement de l'assise subéro-phellodermique de l'écorce qui produit du liège ou suber à l'extérieur.

Or, le fonctionnement de cette assise, de formation secondaire, n'a lieu que lorsque les fibres sont mûres et n'épaississent plus leur paroi. Le brunissement qui débute à la base des tiges gagne peu à peu et atteint les $\frac{3}{4}$ puis les $\frac{4}{5}$ de la hauteur de la tige au moment de la floraison.

La croissance de la tige est alors terminée. Il n'est pas recommandé d'attendre ce stade de l'aoûtément, car, à ce moment-là, les tiges sont trop lignifiées et les fibres sont beaucoup moins souples.

Nous pouvons même avancer, d'après les travaux que nous avons faits, que les portions de la tige brunies ont des fibres de moins bonne qualité.

La quantité de fibre recueillie sur chaque région de la tige n'est pas la même. Nous avons sectionné une tige en tronçons de 10 cm. à partir de la base. Sur le tableau et le Graphique 2, nous avons rassemblé le poids de la lanière sèche de chaque tronçon, le nombre de fibres par unité de surface sur coupe transversale de la lanière, le diamètre moyen des fibres présentes sur la coupe, la surface occupée par ces fibres, le poids de fibres sèches obtenu et, enfin, le pourcentage de fibres isolées par dégommeage (*), par rapport à la lanière sèche.

Le pourcentage de fibres à la base des tiges est faible, il est plus élevé vers le milieu, puis il diminue à partir des $\frac{2}{3}$ de la hauteur jusqu'au sommet.

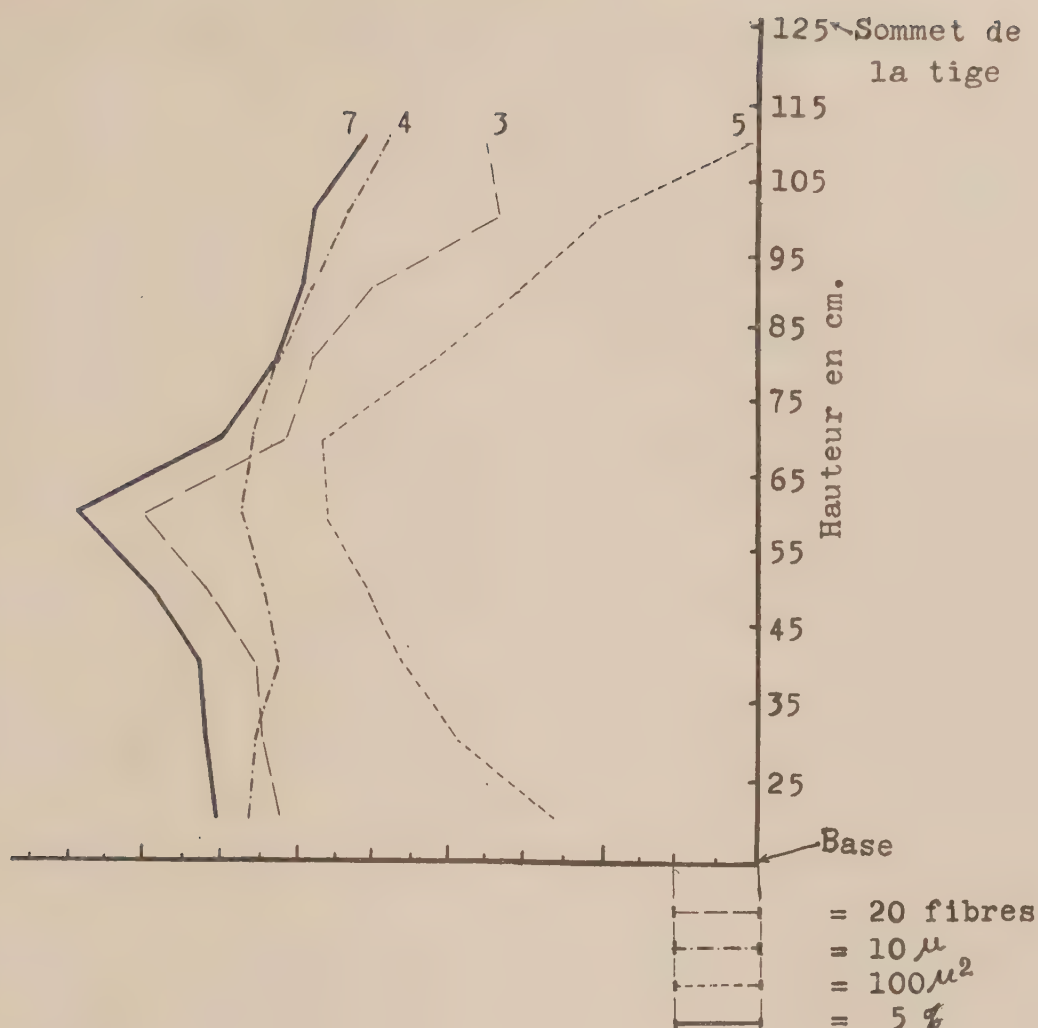
Dans la portion terminale, les fibres ne sont pas mûres ; non seulement elles sont en faible quantité mais leur paroi est mince et leur qualité très inférieure. Les fibres de la base de la tige sont trop mûres et celles du sommet pas assez. La région de la tige utilisable est donc sa partie moyenne. Le maximum de rendement en fibres est situé pour une tige de 1 m. entre les quarantième et cinquantième centimètres.

L'aoûtément est donc un caractère précieux pour l'exploitant. Une distinction des variétés peut être faite en tenant compte de la rapidité et de la façon dont progresse la couleur brune sur la tige. La coloration brune gagne les parties supérieures de proche en proche, dans ce cas, la zone de transition, entre la partie aoûtée et celle qui ne l'est pas, est très courte, ou bien cette coloration apparue à la base de la tige progresse ensuite par taches de plus en plus éloignées vers l'extrémité de la tige. Ces taches s'étalent puis se rejoignent.

A la mi-juin (le 18), la base des tiges est brune sur 15 cm. et s'étend dans quelques cas sur 45 cm. au-delà de la zone uniforme d'aoûtément.

Fin juin (le 24), les taches brunes apparaissent jusqu'au 104^e centimètre, à la mi-juillet, la tige est brune sur 123 cm. pour une tige de 1 m. 42.

(*) Le terme « lanière » est employé par les techniciens, planteurs et industriels pour désigner la partie (écorce plus libre) que l'on peut facilement détacher de la tige. Le délanierage ou décorticage est en fait un écorçage. Les lanières ou écorces appelées également « China-Grass » après peignage grossier (voir page 9) renferment les fibres. Les lanières sont ensuite soumises à l'opération dite de « dégommeage » en vue d'isoler les fibres des tissus qui les entourent. Pour cela, le technicien ou l'industriel a recours soit au rouissage biologique en plongeant les paquets de lanières dans l'eau stagnante, soit au dégommeage chimique en immergeant les lanières dans des solutions de corps chimiques ; en général : lessive de soude ou de potasse, sulfate ou phosphate d'ammonium, sels d'acide organique (citrate, oxalate, etc.) (voir à ce sujet, 71, 199, 382).



1	2	3	4	5	6	7
10 ^{me} au 25 ^{me} cm	0,56	126	67	260	0,195	35,2 %
25 ^{me} au 35 ^{me} cm	0,54	131	66	390	0,195	36,1 %
35 ^{me} au 45 ^{me} cm	0,51	132	63	460	0,190	36,4 %
45 ^{me} au 55 ^{me} cm	0,52	145	65	510	0,205	39,8 %
55 ^{me} au 65 ^{me} cm	0,51	162	68	560	0,230	44,5 %
65 ^{me} au 75 ^{me} cm	0,47	125	67	570	0,170	35,0 %
75 ^{me} au 85 ^{me} cm	0,45	119	64	430	0,145	31,7 %
85 ^{me} au 95 ^{me} cm	0,37	103	61	310	0,109	29,6 %
95 ^{me} „ 105 ^{me} cm	0,32	69	59	210	0,095	27,3 %
105 „ 115 ^{me} cm	0,30	73	52	15	0,075	24,4 %
115 „ 125 ^{me} cm	0,20				0,000	00,0 %

Graphique 4

1) Portion de la tige sur laquelle a porté l'analyse (à partir de la base). — 2) Poids de lanière sèche détaché du tronçon de tige. — 3) Nombre de fibres moyen par unité de surface sur une coupe transversale. — 4) Diamètre moyen au niveau de la coupe transversale (en μ). — 5) Surface occupée par les fibres en μ^2 par unité de surface (champs de 1 mm²). — 6) Poids de fibres sèches isolées de la lanière par dégommage. — 7) Pourcentage de fibres obtenues par rapport au poids de lanière sèche.

b. — Anomalies de la forme des tiges

Il se présente deux cas d'après nos observations : 1° la duplication, 2° la fasciation.

1. ~ Duplication.

Dans un clône de *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov., nous avons observé au cours de la campagne 1949 une tige sur le bourgeon de laquelle se trouvaient de nombreux pucerons noirs. Celle-ci s'est divisée plus tard en deux tiges identiques munies chacune d'un bourgeon terminal et d'un ensemble de feuilles normalement développées (Photographie 17 A). Cependant, la feuille la plus proche du point de bifurcation était bilobée et présentait un pétiole fascié. La tige originale avait une section transversale arrondie à la base, vers le point de la bifurcation elle s'aplatissait légèrement, les deux tiges filles avaient une section également arrondie.

L'ensemble ne ressemblait en rien à l'une des fasciations décrites ci-dessous. Les deux tiges filles terminales ne provenaient pas non plus du développement de bourgeons axillaires après destruction du bourgeon terminal.

Opposées, de même taille, absolument identiques, elles ne peuvent provenir que d'une duplication de la tige principale.

En supposant qu'elles aient eu pour origine deux bourgeons axillaires, si l'on considère l'alternance de ces derniers sur la tige mère, les origines de chaque tige fille seraient décalées par rapport l'une à l'autre et, par conséquent, la supérieure, plus jeune, serait plus fine. Les modifications anatomiques sont dans ces cas de duplication très localisées.

La phyllotaxie se trouve légèrement modifiée au moment de la division de la tige mère. Nous avons parlé de ce cas au paragraphe consacré à l'étude de la phyllotaxie en général, page 40. De même, nous reparlerons de la feuille bilobée apparue près de la bifurcation à l'étude des anomalies de la forme des feuilles, page 53. Deux autres cas de duplication ont été découverts les 27 juillet 1942 et 15 août 1947. Sur ces échantillons, les deux stèles sont soudées sur une longueur de 20 à 40 cm. (Planche VIII, fig. L, M, N).

2. ~ Fasciation.

Nous avons observé des fasciations plus ou moins prononcées. Une fasciation importante de tige a été récoltée le 2 avril 1942, sur la souche d'un jeune clône de ramie blanche âgée d'un an, originaire de Tcheng-Tou (Chine), après un hivernage sous une couche de 20 cm. de feuilles d'arbres (afin d'éviter le gel).

La tige fasciée de couleur jaune était au début de sa croissance. Il eut été intéressant de savoir comment elle se serait comportée jusqu'à maturité complète.

Malheureusement, elle n'avait pas été repérée et fut cassée par les ouvriers chargés de retirer la couverture de feuilles.

Nous n'avons pu l'étudier qu'au stade où elle se trouvait. Un essai de bouturage effectué le 3 avril 1942 est resté sans résultat.

Cette tige fasciée mesure 3,5 cm. de haut et 0,5 cm. d'épaisseur (cette dernière dimension est inférieure au diamètre d'une tige normale au même stade de croissance 0,7 cm. à 1 cm.). Vue de face, la fasciation présente de nombreuses stries longitudinales et parallèles allant de la base (point d'attache sur la souche) au sommet près des bourgeons apicaux où elles sont plus prononcées.

Cependant, il n'est possible de parler de parallélisme entre ces sillons qu'en vue de donner une image de l'aspect d'un phénomène. En réalité, la largeur de l'organe augmente vers le sommet alors que le nombre de stries reste à peu près le même. La largeur passe, en effet, de 1,5 cm. à la base à 2,5 cm. au sommet.

La fasciation est assez importante si l'on compare l'épaisseur de l'organe 0,5 cm. à sa largeur maximum 2,5 cm. Les sillons ou stries longitudinales dont nous venons de parler, partagent la largeur en bourrelets également longitudinaux. Ces bourrelets représentent autant de stèles qui se seraient accolées les unes aux autres. Le sommet a autant de bourgeons apicaux que de stèles élémentaires alignés dans le sens de la largeur.

Les feuilles se déroulent normalement comme celles du bourgeon d'une tige. Les stipules, normales, indiquent, sur les stèles élémentaires, la place des nœuds vestigiaux.

Il est difficile de déterminer la phyllotaxie vu la taille et l'âge de l'échantillon. Les stipules qui auraient dû se développer au point de soudure des stèles ont disparu (Photographie 17 B).

La classification de ces cas tératologiques a été faite selon celle de HUGO DE VRIES d'après G. DELACROIX (*, page 15) en fasciation par duplication ou fasciation bifurquée et fasciation en crête.

Ces anomalies, d'après VUILLEMIN P. (**), seraient plus fréquentes chez les plantes croissant dans un milieu très riche en éléments nutritifs, ainsi que chez les organes recevant un excès de sève nourricière riche. Ainsi elles se présentent très souvent au printemps dans les taillis sur des souches d'arbres recepés. L'afflux de sève permet à un grand nombre de bourgeons latents de se développer.

Lorsque plusieurs bourgeons sont contigus, ils sont également innervés et se développent en même temps. Leurs tissus se soudent à leur point de contact. Plusieurs tiges croissant ainsi côte à côte, forment un organe fascié (***) sur la surface duquel on distingue autant de stèles élémentaires qu'il y a de bourgeons au sommet de l'organe, c'est la fasciation dite en crête.

A notre avis, il est possible d'entrevoir la formation mécanique de la fasciation en crête. Chez la Ramie, nous sommes, comme dans les exemples cités par VUILLEMIN, en présence d'une souche recépée à l'automne. L'afflux de sève au printemps permet le développement de nombreux bourgeons latents individuels, aux points végétatifs proches les uns des autres, qui soudent leurs tissus pendant leur croissance.

C'est aussi l'opinion de HINCKS (1853) et MASTERS (1869), d'après BLARINGHEM (****, page 95). Mais selon ce dernier, la fasciation serait due, au contraire, à la dissociation tardive d'un seul bourgeon terminal qu'une nutrition exagérée a hypertrophié.

On peut supposer aussi que le départ d'une fasciation ne se fait pas selon un alignement de points, mais que ces points sont confondus au départ en une ligne. Or, il est possible que les cas examinés par L. BLARINGHEM, satisfassent à sa théorie, mais dans le cas de la fasciation en crête que nous signalons ici, l'aplatissement de l'organe existait au départ.

Ensuite, cette ligne de cellules initiales formant un organe aplati par obligation, tend à se scinder en éléments distincts. Cela parce que :

- 1) Physiologiquement comme mécaniquement, la meilleure forme est la forme cylindrique.

- 2) Parce que génotypiquement, l'espèce est caractérisée par une phyllotaxie propre qui n'est pas réalisée sur la tige fasciée.

Il a été démontré, en effet, quant à la première de ces hypothèses, que la forme aplatie était idéale pour un organe peu fascié, car c'est la forme qui permet à chaque élément du système d'être le mieux individualisé et de présenter le maximum de surface dégagée. Dès que l'aplatissement et la largeur de la fasciation augmentent, la forme idéale est la forme aplatie ondulée parallèlement au grand axe. Enfin, si la fasciation augmente encore, elle prend une forme tubulaire.

Il faut donc des explications ci-dessus retenir deux cas :

- 1) La duplication est formée par la scission d'un bourgeon terminal ou le développement d'un bourgeon axillaire près du bourgeon principal qui se développe en même temps et reste soudé avec lui ; les deux hélices foliaires (****) du bourgeon principal ont subi également une duplication.

- 2) Lorsque le nombre des stèles augmente (fasciation), l'organe s'aplatit pour permettre à chaque hélice foliaire de se dégager et de se développer. Si les sommets végétatifs se multiplient encore, soit par duplication des premiers éléments, soit par le développement de bourgeons axillaires nouveaux, la fasciation tend à s'étirer en largeur et à s'onduler pour laisser la place aux hélices foliaires nouvelles. Enfin, si la multiplicité des hélices foliaires augmente par la formation de centres générateurs nouveaux, la fasciation devient tubulaire.

Sur une plaie produite par un recépage, de nombreux bourgeons latents se développent. La proximité des centres générateurs cause la suture des tissus jeunes où les hormones de croissance se répartissent plus ou moins également dans la masse commune.

La connotation des stèles entre elles est un phénomène dont la cause biologique et physiologique est encore ignorée. Dès que cette cause disparaît, les stèles s'individualisent en tiges.

(*) DELACROIX G. *Les maladies des plantes cultivées*, vol. I, « Maladies non parasitaires », pp. 14-19. Encyclop. Agricole (Baillière et Fils, Edit., Paris).

(**) VUILLEMIN P. (1926). *Les anomalies végétales, leurs causes biologiques*, p. 222, Paris (1926).

(***) Du latin fascia, ae = bandelette, ruban, terme proposé pour la première fois par le Danois OLAUS BORRICH, en 1671.

(****) BLARINGHEM L. (1907), *Mutations et traumatismes*, p. 88-98, Paris, 1907.

(*****) Voir définition de ce terme page 40.

Chaque stèle garde sa phyllotaxie propre, les phyllomes qui, normalement, auraient dû se développer dans les lignes de suture sont supprimés.

Nous donnerons un complément anatomique aux faits exposés ci-dessus dans notre prochaine *Etude sur l'Anatomie de la Ramie*.

En résumé :

1° Les tiges constituent la partie essentielle de la plante, car c'est de leur écorce que l'on extrait les fibres.

Au printemps, les rejets qui apparaissent sur la zone d'émission des rejets de la souche, sont gorgés d'eau, pigmentés de jaune à rouge et très fragiles. Les tiges adultes mesurent 1,5 à 2 mètres de haut sur 1,2 cm. de diamètre. Elles ont une section arrondie à la base (cannelée chez une sous-espèce) et cannelées vers le sommet où l'on compte cinq stèles. La pilosité très forte au sommet diminue vers la base. L'aoûtement qui se traduit par une plus grande fermeté de la tige est suivi, en partant de la base, par un brunissement de celle-ci. Les entre-nœuds les plus longs sont à la partie moyenne de la tige où la quantité et la qualité des fibres est supérieure.

2° La longueur des entre-nœuds, l'aoûtement, le diamètre, sont des caractères importants en corrélation avec le rendement et la qualité des fibres.

3° Nous avons observé des anomalies encore jamais signalées chez cette espèce, albinisme, duplication et fasciation en crête des tiges.

IV. — LE FEUILLAGE - Caractères morphologiques.

a. — Le bourgeon terminal (Planches IX à XIII)

(1) *Intérêt de son étude.*

Les observations et les expériences (polyploïdisation, photopériodisme) tentées jusqu'ici sur la Ramie blanche (*B. nivea*) nous ont montré que le bourgeon terminal était l'une des parties les plus importantes de la plante. C'est, en effet, de l'activité du méristème terminal que dépendent : la croissance de la tige, la formation de ses éléments et, en particulier, des fibres.

L'importance de cette partie de la plante a grandi à nos yeux à la suite des essais entrepris au cours de la campagne 1941-1942, à la Division de génétique de la Sect. Tech. d'Agr. Trop. en vue d'obtenir des polyploïdies chez la Ramie blanche.

Chaque matin, le bourgeon était humecté de quelques gouttes d'une solution de colchicine à 1 %. Malgré de nombreuses tentatives, aucun résultat ne fut obtenu, si ce n'est la déformation de quelques jeunes feuilles, qui, à l'état adulte, avaient une dissymétrie très marquée ou présentaient quelques boursoufflures. Aucune modification du méristème terminal ne fut enregistrée. Nous avons pensé qu'il y avait une évaporation de la solution et que, de ce fait, la concentration nécessaire pour produire l'action mitoclasique était dépassée.

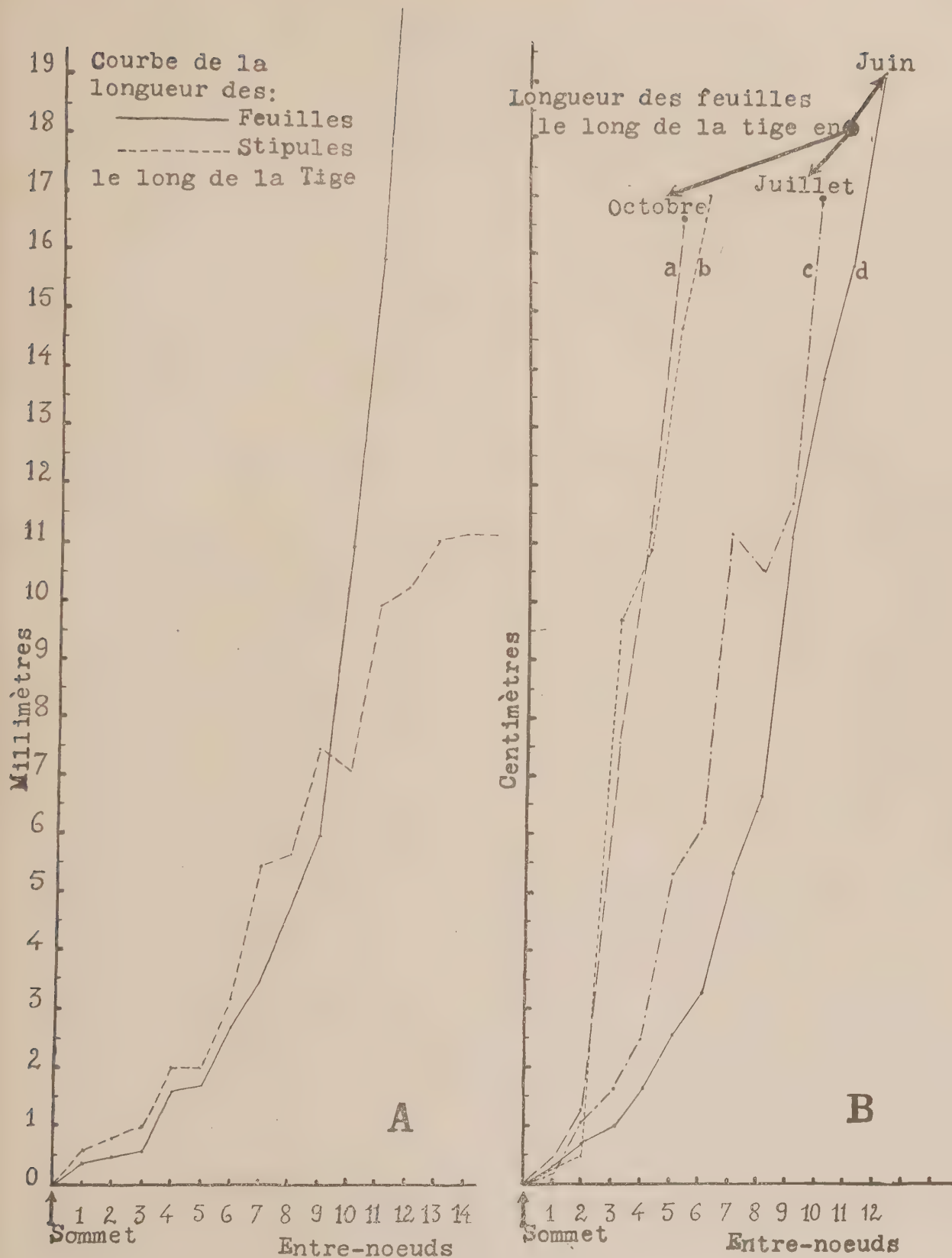
Pour éviter cette évaporation qui, en effet, pouvait être à la base de l'échec expérimental, nous avons ombragé le sommet des tiges traitées, à l'aide de petites chapeaux coniques supportés par un bambou fiché en terre, ou bien les bourgeons des tiges étaient placés dans une enceinte où régnait une humidité relative de 85 %.

L'évaporation enrayée, le traitement fait avec des solutions plus ou moins concentrées ne fit pas apparaître de rameaux polyploïdes. De toute évidence, il y avait un autre facteur qui s'opposait à l'action de la substance mitoclasique.

C'est le problème que nous nous sommes proposé d'élucider en entreprenant l'examen approfondi du bourgeon terminal.

Il s'agissait tout d'abord de délimiter sur la plante ce que l'on appelle le *bourgeon terminal*, car il existe une transition parfaite des jeunes feuilles du bourgeon aux feuilles adultes. La limite du bourgeon ne peut être qu'arbitraire à cause de cette transition.

Les deux courbes du graphique 3 A, représentent respectivement les longueurs des jeunes feuilles et celles des stipules axillaires au fur et à mesure que l'on descend vers la base de la tige.



Graphique 3

Au cours de la croissance de ces organes, nous voyons qu'ils arrivent à la même hauteur lorsque les stipules ont atteint 1 cm. de longueur. Au-dessous de cette limite, c'est-à-dire pour une longueur des organes inférieure à 1 cm., nous avons appelé l'extrémité de la tige le *bourgeon terminal*.

La courbe, en trait plein, indique les longueurs des jeunes feuilles en partant du centre du bourgeon terminal. Les entre-nœuds sont portés en abscisses, les longueurs des jeunes feuilles à chaque entre-nœud en ordonnées. La courbe, en pointillé, indique les longueurs des jeunes stipules correspondant aux jeunes feuilles ci-dessus. Les deux courbes se coupent vers sept millimètres cinq, ce qui signifie qu'au neuvième nœud en partant du centre du bourgeon terminal, la longueur de la jeune feuille est égale à la longueur des deux stipules axillaires.

La limite de un centimètre est également, comme le montre le graphique 3 A, la limite de croissance des stipules ; la courbe des longueurs des stipules commence, en effet, à faire un palier, ce qui indique que cet organe est arrivé à l'état adulte (treizième nœud).

En outre, la jeune feuille au-dessous de cette limite n'a pas encore le pétiole distinct, son limbe est encore enroulé, on ne peut donc la considérer comme une feuille normale, mais comme une partie du bourgeon en évolution.

Le bourgeon terminal mesure au maximum sept à dix millimètres de hauteur. La pilosité y est au maximum^(*), ce qui rend l'observation et la dissection difficiles^(**).

(2) Observation des organes du bourgeon terminal.

Le bourgeon terminal donne naissance aux feuilles qui alternent sur la tige. La figure D, Planche X, représente le bourgeon terminal d'une tige de ramie avec une feuille au-delà de la limite arbitraire fixée (un centimètre).

Le nombre des organes — feuilles et stipules — que l'on trouve entre le centre et la limite extérieure du bourgeon est très variable. Il est en rapport avec la variété et surtout avec l'activité du bourgeon. Une tige en voie de croissance présente un bourgeon plus gros et plus fourni en éléments (12 à 17 jeunes feuilles) que celui d'une tige en fin de croissance (6 à 8 jeunes feuilles) (Planche X, fig. A, B, C).

En outre, la longueur des éléments d'un bourgeon en activité augmente progressivement selon une courbe qui rappelle une parabole (Graphique 3 B, courbes c, d).

Après la floraison, le bourgeon cesse de fonctionner alors que les feuilles situées immédiatement au-delà de sa limite extérieure continuent à s'accroître en longueur et en largeur. Il s'ensuit une discontinuité très marquée (Graphique 3 B, courbes a, b). L'aspect extérieur du bourgeon laisse prévoir ce phénomène (Planche X, fig. A, B, bourgeon en activité ; fig. C, deux mois après floraison).

La dissection montre des organes de plus en plus petits, à mesure que l'on s'avance vers le centre. De même, la pilosité, très forte vers la dix-septième feuille, devient brusquement nulle au centre du bourgeon (Planche X, fig. E, F, G, M).

Le point de formation des organes, stipules et feuilles, ou point végétatif de couleur vert clair, mesure environ 2 à 3 dixièmes de mm. de diamètre, à sa surface apparaissent quelques mamelons par groupes de trois qui représentent deux stipules courtes et arrondies, et la jeune feuille en forme de languette (Planche X, fig. E, F, G, H).

Le point végétatif est plus fragile que toutes les autres parties de la plante, sa destruction par les agents climatiques ou parasitaires arrête toute croissance de la tige en hauteur, ce qui a pour conséquence de favoriser l'activité des bourgeons axillaires situés à la base de chaque feuille et, de ce fait, de faire, ramifier la tige.

Les organes qui viennent immédiatement après les premiers bourrelets du point végétatif ont déjà la forme de feuilles et de stipules (Planche X, fig. E, F, G, H).

Les cinquième et sixième feuilles et stipules ont déjà quelques poils sur leur face dorsale et vers l'extrémité de l'acumen (Planche X, fig. I, J). Le limbe se forme et l'on remarque plus tard ses premières divisions, dents arrondies au nombre de quatre à six sur chaque bord. Ces feuilles sont repliées sur elles-mêmes, parallèlement à la nervure principale qui parcourt leur face dorsale (Planche X, fig. K, L).

(*) Deux fois environ la pilosité de la tige à la moitié de sa hauteur soit 56 poils au millimètre carré.

(**) Nous avons utilisé pour l'observation du bourgeon terminal les instruments ci-après :

1° Deux microscalpels — faits chacun d'une baguette de verre légèrement effilée à l'une de ses extrémités, qui porte un filament de tungstène courbé, dont la pointe a été aplatie et aiguisée.

2° Un micromètre — disque de verre mince, portant en son milieu une échelle millimétrique (dix millimètres) dont chaque millimètre est divisé en dix parties (une division = 1 dixième de mm). Ce disque est soudé à une baguette de verre qui lui sert de manche.

Les mesures ont été effectuées directement en plaçant le micromètre sur les organes isolés à l'aide des microscalpels (fig. A, B, C, D, Planche IX).

Toutes les manipulations et observations ont été effectuées avec la loupe binoculaire Nachet.

De la sixième à la huitième feuille, la pilosité augmente considérablement au point que les poils recouvrent entièrement leur surface et masquent les dents et les nervures. L'acumen est allongé (Planche X, fig. K, L, N, O).

La douzième feuille ressemble aux précédentes, son acumen est égal au tiers environ de sa longueur totale (Planche XI, fig. L, M).

Enfin, les dernières feuilles proches de la limite extérieure du bourgeon terminal déroulent leur limbe en partant de l'apex et ont la forme d'un cornet (Planche XI, fig. N, O, P). La préfoliation de la Ramie blanche est, en effet, convolutive.

Les stipules se modifient très peu pendant ce laps de temps, leur croissance s'effectue surtout selon leur grand axe. Parfois, elles n'ont à peu près que leur nervure principale (Planche XI, fig. D). Cependant le plus souvent, une ou plusieurs nervures secondaires, parallèles à la principale, se forment dans le côté le plus large du limbe de l'organe à partir de la sixième ou huitième paire (Planche XII, fig. 8, 9, 10, 11, 12). L'apex de ces stipules dépasse toujours les feuilles du bourgeon, et se colore en jaune, rose ou rouge, selon les biotypes (Planche X, fig. D). Cette disposition est la conséquence de leur position parallèle à l'axe de la tige et de l'épinastie marquée des jeunes feuilles du bourgeon (Planche X, fig. A et D).

Dans le cas d'un bourgeon en fin d'activité, les feuilles en cornet ont des dents très accusées et sont parfois déformées (Planche XI, fig. P). La diminution du nombre des éléments en formation porte surtout sur les feuilles de la troisième phase, c'est-à-dire celles normalement enroulées en cylindre et recouvertes de poils.

Le nombre des feuilles, qui est de huit à dix dans les bourgeons en activité, est réduit ici à deux ou trois. Contrairement à ce que nous avons signalé pour les jeunes feuilles de ce genre, ici l'acumen est resté très court ou ne s'est pas formé.

En définitive, nous distinguerons quatre phases de développement des jeunes feuilles dans le bourgeon terminal.

1°) *Une phase embryonnaire* intéressant les premières ébauches foliaires rencontrées sur le point végétatif. L'organe ne fait que s'accroître en tous sens sans se différencier. Il a la forme d'une languette cochleariforme (*) aux bords arrondis (Planche X, fig. E et Planche XII, fig. 1).

2°) *Une phase post-embryonnaire* au cours de laquelle les principaux éléments d'une feuille apparaissent : formation du limbe et des dents, amincissement de l'apex et formation d'un acumen, enfin apparition des premiers poils, et de la nervure principale. La section transversale de l'organe est une couronne elliptique (Planche X, fig. K, L, M et Planche XII, fig. 2, 3, 4 et 13 a).

3°) *Une phase de perfectionnement* où la pilosité devient maximum. L'acumen en croissance est égal au tiers de la longueur totale de la feuille. Les feuilles de ce stade, couvertes de poils, jouent un rôle de protection vis-à-vis des feuilles plus jeunes. Les nervures latérales et secondaires sont formées.

La section transversale de l'organe est une couronne arrondie (Planche X, fig. N, O, Planche XI, fig. C, E, F, G, H, J, K, L, et Planche XII, fig. 5, 6, 7 et 13 b). Le nombre de feuilles intéressées par cette phase est très variable selon l'activité du bourgeon (deux à dix).

4°) *Une phase d'étalement* vient compléter les précédentes. Le limbe, enroulé sous la forme d'un tube aplati tangentiellement au bourgeon, écarte ses bords à partir de la base de l'acumen (Planche XII, fig. 13, 14, 14 c et 14 d).

L'aplatissement se produit donc dans un sens perpendiculaire à celui signalé à la deuxième phase. C'est-à-dire que le grand axe de la section transversale de la feuille devient le petit axe et inversement.

Le limbe se déroule peu à peu et s'étale vers la partie supérieure, de sorte que la jeune feuille prend la forme d'un cornet dont la pointe serait dirigée vers le bas (pétiole). Cette phase n'intéresse qu'un petit nombre de feuilles (deux à trois) (Planche XI, fig. M, N, O, P).

L'un des buts (voir page 34) que nous nous étions proposé est donc atteint. La solution de colchicine ne pouvait arriver au contact du point végétatif du bourgeon terminal à cause de la forte pilosité des organes qui l'entourent. Ces organes se comportent comme un manteau de protection du fragile mamelon et l'on peut supposer que l'excès de leur pilosité crée autour de ce dernier une couche isolante contre les variations du milieu ambiant.

Or, c'est ce point végétatif qui contient les cellules initiales, mères de tous les tissus, c'est lui et plus particulièrement les cellules initiales que la solution colchicinée doit atteindre.

Lorsque l'action de la substance mitoclasique n'a pas atteint les cellules initiales, on observe des polyploidies locales qui se présentent sous la forme de boursoufflures des jeunes feuilles. On obtient ce que l'on appelle une

(*) Du latin, cochlearium = eniller.

hétéropolyploidie le plus souvent instable où le déséquilibre constant des fonctions physiologiques vient accentuer le cachet spécial de l'invidu.

Ainsi les conclusions que nous avons tirées de notre court examen nous permettront dans les expériences à venir de conduire l'action avec certitude en découvrant le point végétatif par l'écartement ou la suppression des organes pileux qui l'entourent.

Dans cette opération très délicate, il sera nécessaire d'éviter de blesser le point végétatif. La solution de colchicine sera directement posée sur ce dernier. Le sommet des tiges sera ombragé ou mieux maintenu en atmosphère humide, car les tissus découverts sont très fragiles et sensibles à la déshydratation et à l'action des rayons lumineux.

Afin d'éviter l'emploi de ce dernier dispositif, on peut conserver la protection naturelle du mamelon par les jeunes organes, dans ce cas, il suffit d'écarter ces derniers pour laisser passer un petit tube de verre effilé qui nous permettra de conduire la solution de colchicine jusqu'au point végétatif (Planche IX, fig. E).

En résumé :

1° La limite extérieure du bourgeon terminal a été fixée en tenant compte de l'ontogénie des organes et de leurs dimensions. Cette limite est atteinte lorsque feuilles et stipules ont une longueur de 1 cm. environ.

2° Le nombre des organes du bourgeon terminal diminue avec l'âge de la tige.

3° La formation des feuilles dans le bourgeon s'opère en quatre phases.

a) une phase embryonnaire : l'ébauche arrondie et glabre se transforme en languette et se plie dans le sens de la longueur.

b) une phase post-embryonnaire pendant laquelle les nervures, les dents et les poils urticiformes apparaissent.

La section transversale de l'organe est arrondie. La jeune feuille hyponaste a un aspect tubulaire.

c) une phase de perfectionnement. La pilosité est maximum. Les bords du limbe se croisent. La section transversale s'aplatit tangentiellement au bourgeon. Une épinastie apparaît, l'acumen s'est développé.

d) une phase d'étalement, pendant laquelle l'épinastie se poursuit et oblige le limbe à se déployer à partir du haut. La jeune feuille a la forme d'un cornet.

b. — Développement des feuilles

La transformation des organes du bourgeon terminal en feuilles adultes se fait progressivement. La rapidité avec laquelle cette transformation s'effectue par rapport à celle des stipules a été traduite plus haut par le graphique 3 A. Dans le bourgeon jeune d'un rejet, les organes sont nombreux (10 à 18 jeunes feuilles). Ce nombre est en rapport avec la rapidité de croissance de la tige (Planche X, fig. A, B et C). Aussi, en fin de croissance, le nombre de jeunes feuilles a diminué. Les termes de passage entre les feuilles embryonnaires et les feuilles adultes n'existent plus. En effet, au-dessous d'une certaine dimension, les feuilles embryonnaires ne croissent plus. De sorte que dans un bourgeon âgé, on se trouve devant deux classes bien définies : les feuilles du bourgeon terminal et les feuilles adultes (Planche X, fig. C). Les courbes du graphique 3 B qui représentent ce phénomène ont été établies en prenant la longueur de la feuille de chaque nœud, portée en ordonnée et les entre-nœuds en abscisse, en tenant compte seulement de l'ordre dans lequel ces derniers se présentent sur la tige depuis le centre du bourgeon, et non de leur dimension. Les courbes c et d sont celles de la longueur des feuilles de bourgeons en pleine activité. Les courbes a et b sont celles de la longueur des feuilles d'un bourgeon en fin de saison.

Nous reparlerons de ces courbes dans une prochaine publication sur la *Biologie générale et florale de la Ramie blanche*.

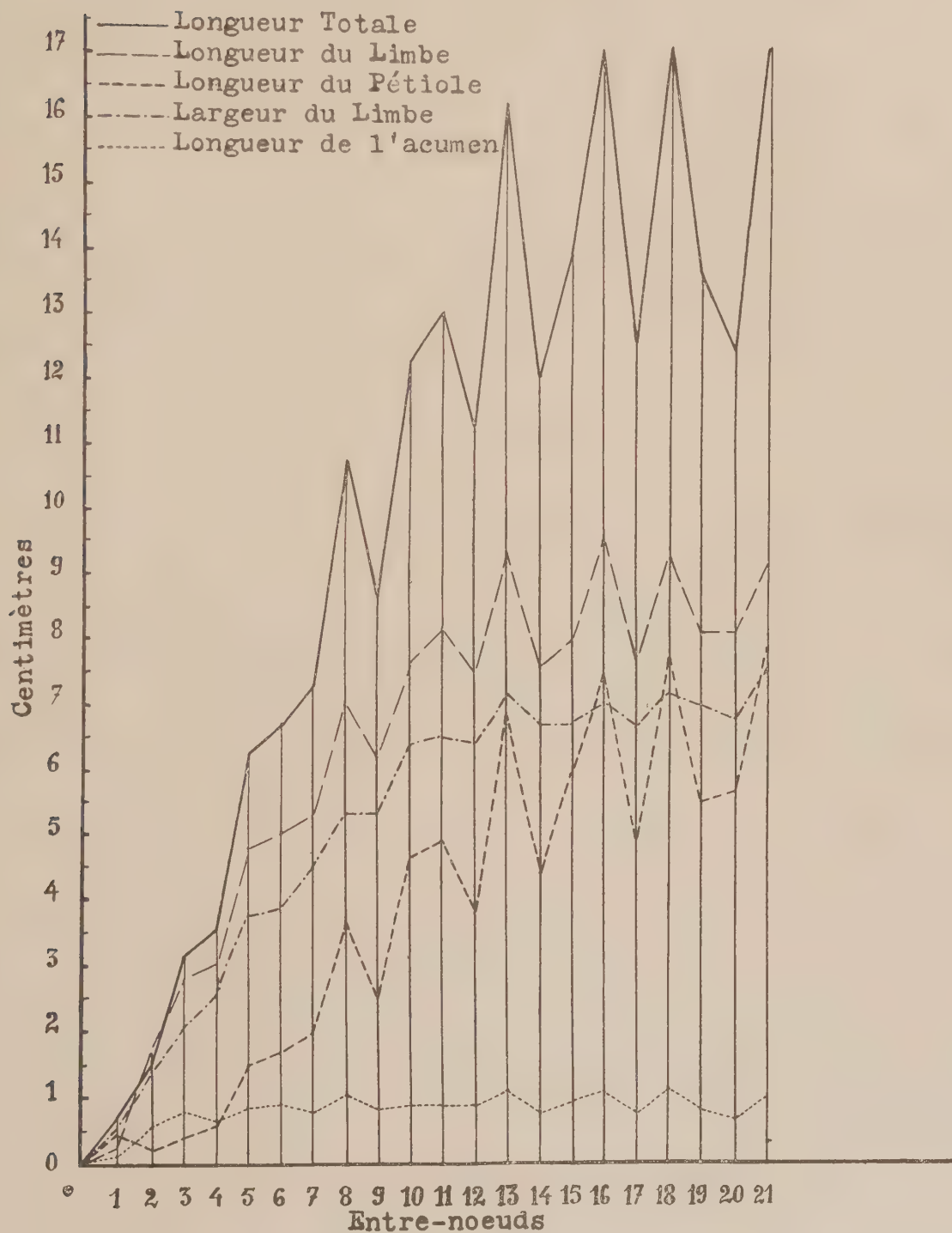
Les rapports de longueur entre les différentes parties de la feuille à différents âges, dont nous allons parler dans le paragraphe suivant, sont traduits par le graphique 4.

Au-dessus de la limite extérieure du bourgeon terminal, précédemment fixée page 36, se trouvent les jeunes feuilles. Leur limbe complètement déployé est attaché à la tige par un pétiole court, mais nettement visible.

La rapidité de croissance de celles-ci a atteint à ce moment son maximum. Elles ont un développement particulier. En effet, les tissus du limbe se développent plus rapidement que les nervures, de sorte que la surface du limbe de la jeune feuille prend un aspect bullé et gaufré (face supérieure ou ventrale). Nous avons pu accentuer la bullation des feuilles en augmentant l'écart entre les quantités de lumière reçues respectivement par les deux faces du limbe (Photographie 19).

Accroissement des dimensions des feuilles

le long de la tige



Graphique 4

Le résultat de cette différence de croissance se traduit par une épinastie générale du limbe (Planche XI, fig. Q, R, S), c'est-à-dire une incurvation générale dorsale. Cette épinastie porte sur 2 à 4 feuilles puis disparaît peu à peu sur les feuilles plus âgées.

Enfin, sur les vieilles feuilles, le phénomène inverse (hyponastie) a tendance à se produire.

Depuis la sortie du bourgeon jusqu'à l'état adulte, il s'écoule environ 80 à 100 jours (région parisienne). La feuille la plus grande se trouve à peu près à la limite des deuxième et troisième tiers de la hauteur totale de la tige.

Pendant l'état adulte, la feuille ne croît plus ni en longueur, ni en largeur. Bientôt les tissus du limbe jaunissent. Parfois ils se nécrosent ou se dessèchent avant la chute de la feuille.

Le dessèchement ou la nécrose des tissus du limbe débutent par l'acumen, puis gagnent l'extrémité des dents et, enfin, le reste des tissus.

En résumé :

- 1° Les stipules se différencient plus rapidement que les feuilles.
- 2° L'épinastie qui a provoqué le déploiement du limbe des feuilles embryonnaires, se poursuit sur les jeunes feuilles après la différenciation du pétiole. Le limbe prend un aspect bullé (dictyonastie) et gaufré.
- 3° Sur les feuilles adultes réapparaît une hyponastie qui compense et même produit une courbure inverse.
- 4° D'après de nombreuses mensurations, la feuille la plus grande se trouve, en général, située aux deux tiers de la hauteur totale de la tige. Une feuille met 80 à 100 jours en moyenne pour arriver à l'état adulte.

c. — Les feuilles

1. — Distribution des feuilles sur la plante. (Planche XIII)

Nous avons vu, lorsque nous avons étudié la tige (page 29), que les entre-nœuds n'étaient pas égaux entre eux. Leur longueur diminue progressivement vers la base et le sommet.

De même, le feuillage qui représente 35 à 70 % du poids des tiges feuillées, varie d'un individu à l'autre et même sensiblement pour les tiges d'une même plante. Cette proportion par exemple est plus importante pour les pieds placés en bordure d'une parcelle (voir page 45). Cependant, cet accroissement de la surface foliaire n'entraîne pas, semble-t-il, un rendement proportionnellement plus élevé en fibres.

Les feuilles sont alternes sur la tige. Leurs dimensions augmentent du bourgeon vers la base de la tige. Il est rare, cependant, que la tige soit feuillée sur toute sa longueur. En général, le feuillage atteint seulement la moitié ou les deux tiers supérieurs de la tige.

La feuille, en effet, atteint son état adulte 40 à 50 jours après son apparition dans le bourgeon, puis se détache de la tige au bout de 90 à 100 jours.

a) Phyllotaxie.

Les feuilles ne sont pas distribuées au hasard sur la tige, mais semble-t-il selon une loi imaginée pour la première fois vers 1825-1829 par Karl SCHIMPER, botaniste, allemand.

Cette loi ou *phyllotaxie* a, depuis, été confirmée et utilisée par tous les botanistes, mais on ne put l'appliquer à tous les cas rencontrés chez les végétaux. Ainsi il fallut lui faire subir quelques modifications pour expliquer le cas des feuilles verticillées et, notamment, celui des feuilles opposées décussées.

M. le professeur L. PLANTEFOL vient dernièrement de trouver une solution heureuse qui permet d'expliquer tous les cas rencontrés. Par l'étude de tiges à phyllotaxie variable et complexe comme celles du *Lilium candidum* et de l'*Helianthus annuus* entre autres, il a formulé la nouvelle théorie des *Hélices foliaires multiples et de la contiguïté* (*).

La Ramie blanche ne présente pas une phyllotaxie exceptionnelle et la théorie de SCHIMPER peut lui être appliquée à première vue sans restriction.

(*) Le lecteur trouvera tous les développements relatifs à cette nouvelle théorie, à l'histoire de la question, etc., dans les travaux de M. le Professeur PLANTEFOL (7) et : Une théorie phyllotaxique nouvelle : Hélices foliaires multiples et contiguïté. *La Revue scientifique*, 85^e année, fasc. 6, n° 3.270, pp. 343-356, Paris 1947.

K. SCHIMPER admettait que si l'on représente les attaches des feuilles sur une tige par autant de points, il est possible en se dirigeant vers le sommet de la tige et en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, de faire passer par ces points une ligne en forme de spirale régulière appelée *spire génératrice*.

En outre, après un certain nombre de tours de cette spire, on rencontre sur la tige l'attache d'une feuille placée au-dessus de l'attache de la feuille qui a servi de point de départ ou d'origine de la spire. Si l'on tient compte du nombre de feuilles rencontrées pendant la rotation autour de la tige jusqu'à cette feuille, il est possible d'établir une formule qui permette de calculer l'angle que font les feuilles entre elles ou *divergence* (*). Ainsi n étant le nombre de tours de la spire à partir d'une attache foliaire pour arriver à rencontrer une autre attache située au-dessus d'elle, N étant le nombre d'attaches foliaires rencontrées par la spire pendant cette rotation, la divergence est $D = \frac{n}{N} \cdot 360^\circ$. Pour la Ramie blanche, nous avons par cette méthode $\frac{2}{5} \cdot 360^\circ = 144^\circ$.

Ainsi, après deux autres tours de la spire génératrice, nous retrouvons une attache foliaire située sur une même ligne parallèle au grand axe de la tige après avoir rencontré cinq autres attaches foliaires. Cette nouvelle attache se trouve au-dessus des deux précédentes et sur une même ligne que l'on peut alors assimiler à une génératrice de la surface conique de la tige.

Tous les individus d'une même espèce et parfois les espèces d'un même genre de plante ont une formule phyllotaxique identique.

En outre, cette loi établie en partant d'une feuille peut être retrouvée en prenant n'importe quelle autre feuille comme point de départ de la spire. Il s'ensuit, qu'ayant rencontré autour de la tige de ramie cinq feuilles dans des positions différentes et chacune d'elles ayant la même propriété de se trouver sur une génératrice de la surface de la tige (orthostique verticale), il y a autant de ces alignements fondamentaux. En l'occurrence, nous avons cinq orthostiques parallèles à l'axe de la tige tous les 72° chez la Ramie (Planche XIII, fig. I et G) dans l'ordre 1, 3, 5, 2, 4.

Quelques années plus tard, en 1851, A. BRAUN, reprenant et développant les idées de son ami K. SCHIMPER, démontra qu'il était possible de tracer non seulement une spire mais plusieurs hélices de pas différents en joignant autour de la tige les attaches foliaires de 3 en 3, 5 en 5, 8 en 8, etc., et en faisant tourner ces hélices, soit dans un sens, soit dans l'autre.

En supposant que l'on ne puisse tracer qu'une seule spire autour de la tige, celle-ci partant de la feuille O rencontre dans sa première période les insertions 1, 2 et 3, placées sur les orthostiques verticales de même numéro et dans la deuxième période, les insertions de la feuille 4 située sur l'orthostique verticale 4 (entre les orthostiques 1 et 2) et de la feuille 5 située sur l'orthostique 5 (entre les orthostiques 2 et 3) (Planche XIII, fig. G).

Le point de départ de la spire étant jusqu'ici arbitraire, si nous continuons d'appeler *orthostique verticale* n° 1 celle qui est dans la direction du Nord (**), il sera possible de retrouver assez facilement sur le terrain la feuille d'une tige en se servant de ces lignes comme coordonnées. La conception phyllotaxique de K. SCHIMPER peut donc ici servir à une application pratique.

Or, si cette définition convient à un grand nombre de Dicotylédones et à la Ramie à première vue, il n'en est pas de même pour les Monocotylédones, les Gymnospermes, etc... Même dans les cas les mieux explicables par la théorie de SCHIMPER, L. PLANTEFOL a démontré que la réalité était tout autre.

Pour démontrer ce fait et établir les bases de sa théorie phyllotaxique nouvelle, L. PLANTEFOL ne prit pas comme SCHIMPER des cas simples pour expliquer les plus complexes. Au contraire, il étudia la disposition complexe des insertions chez le *Lilium candidum* et l'*Helianthus annuus*.

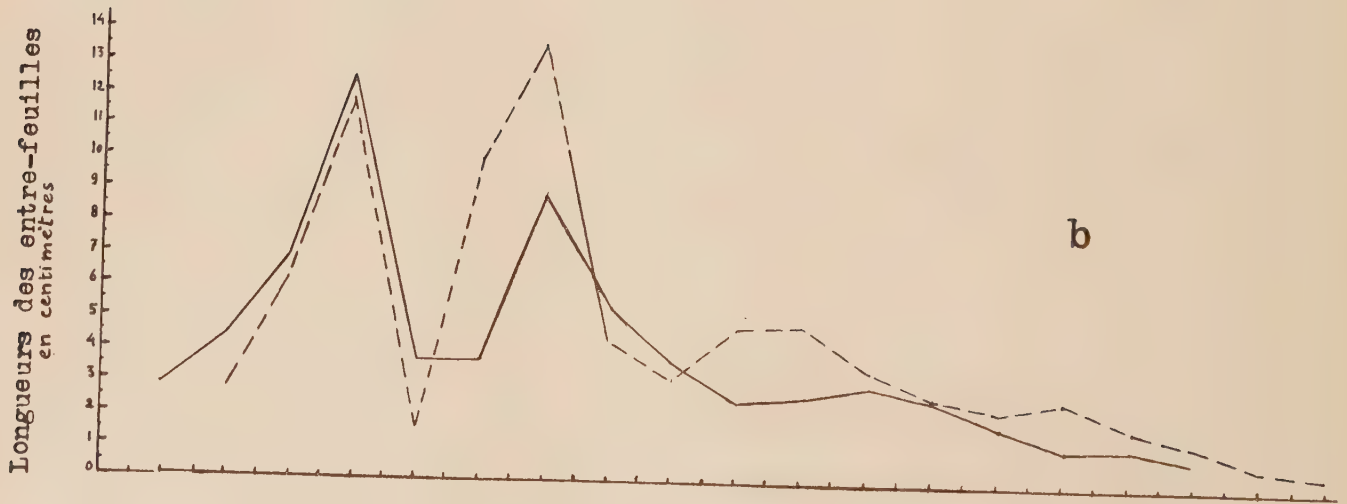
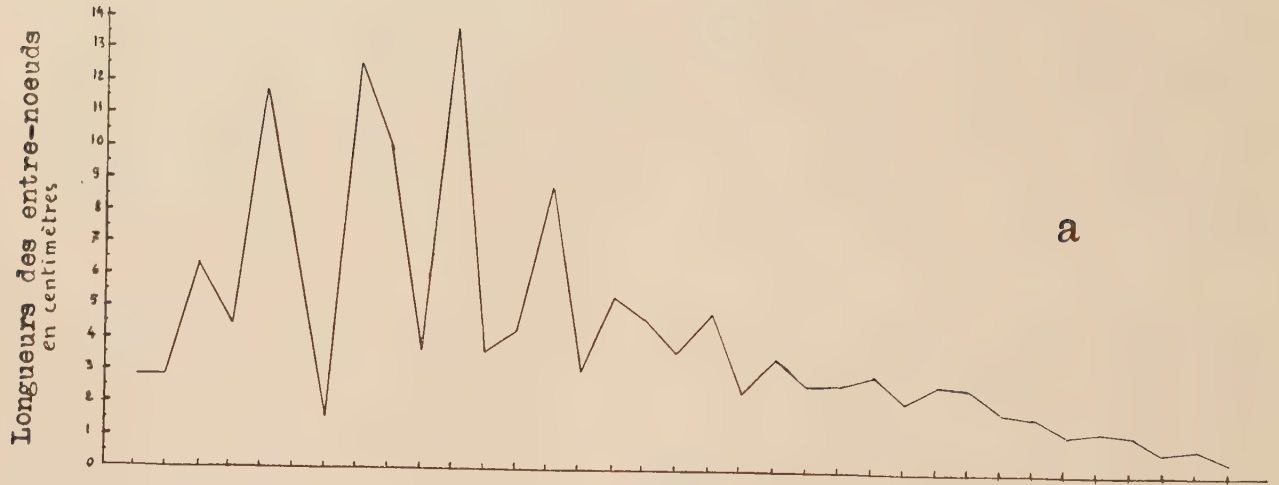
La première plante a une disposition de ses insertions foliaires telle qu'il est pratiquement impossible de joindre celles-ci par une spirale unique et à pas constant.

En effet, pour tracer cette ligne, il est nécessaire de progresser constamment vers l'extrémité de la tige. Or, chez le Lis blanc, la disposition de certaines feuilles oblige la spire à revenir en arrière, ce qui ne s'accorde pas avec la notion de spirale, ni, de ce fait, avec la théorie de la spirale unique de SCHIMPER et BRAUN.

L. PLANTEFOL a justement entrevu l'explication de ce phénomène en ne concrétisant plus comme le faisait SCHIMPER l'insertion foliaire par un point mais en tenant compte de la trace foliaire tout entière (largeur de l'insertion).

(*) Après BRAVAIS, L. PLANTEFOL a démontré que l'angle de *divergence* n'a pas de signification, car ainsi que nous l'avons vu p. 29, la tige se tord plus ou moins sur elle-même, ce qui fait varier cet angle. Ce caractère n'a donc pas lieu d'être considéré comme une grandeur immuable affectant telle espèce ou telle famille.

(**) Dans le cas où deux orthostiques verticales font deux angles égaux avec la direction du nord, l'orthostique verticale n° 1 est celle qui se trouve à la droite de cette direction, pour un observateur situé dans l'axe de la tige.



Graphique 5

Si l'on joint l'extrémité gauche d'une trace foliaire avec l'extrémité droite d'une autre trace située sur le plan supérieur et ainsi de suite, une hélice prend forme. Dans le cas du *Lis*, on peut ainsi tracer trois hélices régulières différentes.

Si l'on applique ce principe des contiguités foliaires à la *Ramie*, il est possible de mettre en évidence deux hélices au lieu d'une qui parcourent la surface de la tige (Planche XIII, fig. I et J).

Cette théorie permet seule d'interpréter chez la *Ramie*, la variation de la longueur des entre-nœuds le long de la tige et la croissance respective de chaque entre-nœud indépendamment de la croissance propre de la tige, dont nous reparlerons ultérieurement dans l'*Etude biologique*.

Considérons le graphique 5 a où nous avons tracé la courbe de la variation des entre-nœuds le long d'une tige de *Ramie*. Celle-ci montre tout d'abord que les entre-nœuds de la partie moyenne de la tige sont plus longs que ceux des extrémités, ce que nous avons déjà fait remarquer, et que la variabilité de cette longueur est plus grande pour les entre-nœuds de la base et du milieu de la tige que pour ceux situés près du bourgeon terminal. Mais elle ne permet pas d'observer une loi d'ordination des longueurs en allant de la base vers l'extrémité (*) ou de retrouver une loi de la croissance générale des entre-nœuds en allant des entre-nœuds adultes de la partie moyenne de la tige jusqu'à ceux du sommet. La courbe a du graphique 5 est, en effet, des plus irrégulières.

Si l'on suppose l'existence de deux hélices foliaires et que l'on porte sur un graphique (5 b) les longueurs des entre-feuilles situées sur chaque hélice, on obtient deux courbes beaucoup plus régulières que celle du graphique 5 a qui représente la spirale unique de K. SCHIMPER. On remarque la décroissance progressive des entre-feuilles en allant vers le sommet de la tige (sur la droite) et de nombreux points de similitudes entre les deux courbes.

A. BRAUN avait complété l'idée de SCHIMPER en observant que l'on pouvait sur un organe folié faire passer le nombre d'alignements que l'on voulait. Si le fait est possible pour le cône des *Abies* pris comme exemple par cet auteur, il est également possible dans notre cas. Mais en admettant un nombre supérieur d'hélices, les courbes sont moins régulières que celles du graphique 5 b (cas de deux hélices).

De plus, la présence de deux hélices foliaires dont les centres générateurs fonctionnent en synchronisme au début de la croissance de la jeune plantule, puis dont le déphasage s'accroît, permet d'expliquer chez celle-ci la dicotylédonie, l'opposition décussée des premières feuilles, puis l'alternance de plus en plus marquée jusqu'à la formule phyllotaxique normale (voir page 22).

Enfin, lorsque nous étudierons la phyllotaxie à travers les espèces du genre *Boehmeria* au chapitre de l'*Application des caractères morphologiques à la Taxonomie*, nous verrons qu'il existe, dans le Genre, des espèces à feuilles alternes, d'autres à feuilles opposées décussées et, chose curieuse, des espèces signalées avec des feuilles alternes et des feuilles opposées. Dans cette dernière classe, la disposition des feuilles peut varier avec le climat.

Nous avons signalé, page 32, à l'*Etude de la tige* l'existence de cas tératologiques chez la *Ramie*. Les tiges à deux stèles (duplication) ont une phyllotaxie légèrement différente de celle des tiges uniques.

Les figures M, N de la planche VIII représentent, l'une, des tiges fasciées à deux stèles observées le 28 juillet 1942. Dans ce cas, la production des feuilles a été visiblement troublée. Nous avons constaté comme L. PLANTEFOL chez les fasciations de Troène, une multiplicité des hélices foliaires sur ces exemplaires.

De même, la duplication de tige de la photographie 17 A montre le dédoublement des deux hélices foliaires au niveau de la bifurcation (Graphique 6).

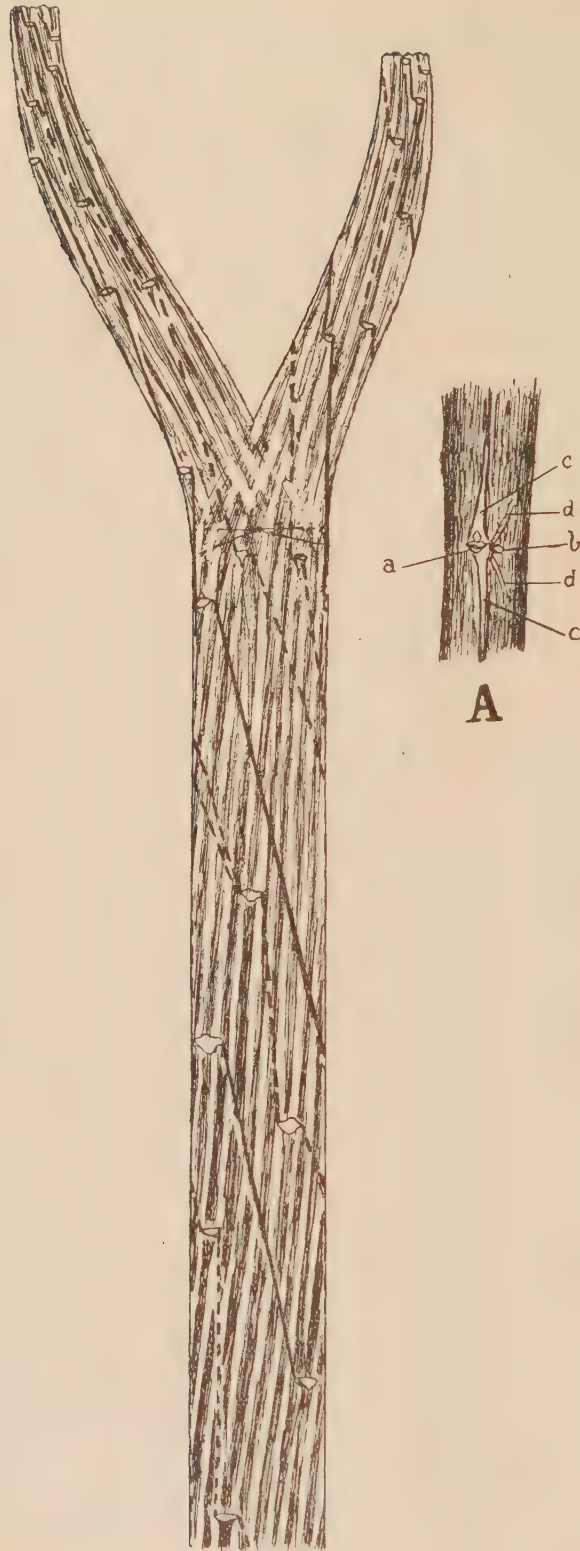
b) Répartition du feuillage autour de la tige.

Lorsque les tiges de *ramie* sont éclairées de tous côtés, avec une même intensité et pendant des temps uniformément répartis, le feuillage a un développement uniforme pour toutes les directions.

Ce cas est obtenu lorsque la plante pousse dans une région où le soleil passe au Zénith à un certain moment de la journée. Il est possible de l'obtenir artificiellement, soit en éclairant une tige au-dessus du bourgeon terminal, soit en compensant l'inégalité de l'éclairement solaire par un éclairage artificiel approprié, soit, enfin, en faisant tourner la plante sur elle-même de façon à ce que toutes ses parties feuillées tournées dans les diverses directions reçoivent pendant la journée une somme d'énergie sensiblement égale.

L'équipartition des masses foliaires autour de la tige est de toute évidence difficile à réaliser. Aussi la plupart du temps, la masse du feuillage est inégalement répartie autour de la tige.

(*) Sur la tige, on remarque souvent (Planche VIII, fig. E) un petit entre-nœud entre deux grands. Il arrive même, parfois, que deux feuilles sont sub-opposées, ce qui va à l'encontre de la théorie de la spirale régulière de K. SCHIMPER.



Graphique 6

Phyllotaxie de la duplication représentée par la photographie 17 selon la théorie des hélices foliaires multiples ; remarquer la division des deux hélices au niveau de la duplication, un bourgeon présente deux yeux, signe d'un début de division, mais il n'a donné qu'une feuille bilobée à pétiole fascié (Planche XII, fig. 15) ; au nœud suivant, il existe deux petites traces foliaires au lieu d'une. — Figure A : trace foliaire de la feuille bilobée ; a : première trace foliaire avec son bourgeon axillaire, cette trace foliaire est la cicatrice laissée après la chute de la feuille bilobée ; b : deuxième bourgeon axillaire, au niveau duquel se sont formées deux inflorescences femelles dont on voit les deux pédicelles, d ; c : cicatrice.

Cette inégalité est accentuée dans un champ de ramie par la proximité des tiges des plantes voisines, qui interceptent une partie des radiations lumineuses. C'est pourquoi celles placées sur le bord d'une plantation ont un pourcentage de feuilles beaucoup plus important que celles placées au milieu.

Deux plantes croissant à peu de distance l'une de l'autre (trente à quarante centimètres) permettent déjà d'observer ce phénomène. Les tiges de la périphérie ont un feuillage abondant car elles reçoivent beaucoup de lumière solaire. De plus, la répartition du feuillage autour de chacune d'elles est inégale. Les feuilles dirigées vers l'extérieur sont, en effet, plus grandes et plus vigoureuses que celles dirigées vers l'intérieur de la touffe. Les tiges situées à l'intérieur, près de la limite des deux plantes, ont un feuillage mieux réparti mais quelque peu différent parce qu'une grande partie de l'éclairement est intercepté par le feuillage des autres tiges (Planche XIII, fig. A, B, C, D, E).

Cet état de fait banal et prévisible a toutefois son importance à cause de sa répercussion sur les caractères des feuilles que nous décrivons ci-après et notamment sur la pigmentation des nervures et des pétioles.

Prenons une tige feuillée, l'inégalité de la masse de son feuillage est surtout évidente lorsque l'on regarde dans le sens de son axe, le bourgeon occupant la position proximale. En nous aidant d'un système de coordonnées polaires, nous aurons la faculté de porter nos observations sur un plan. (Graphique 7).

La dimension qui semble la mieux repérable, en même temps que la plus sensible à l'inégalité de l'éclairement, est la longueur totale de chaque feuille.

Le point O au centre représentera la tige. Le sens de rotation sera ici celui des aiguilles d'une montre. Nous tracerons une coordonnée lorsque l'angle au centre aura pour valeurs successives : $= 72^\circ$, $= 144^\circ$, $= 216^\circ$, $= 288^\circ$, $= 360^\circ$, soit cinq coordonnées partant du point O et divisant la circonférence en cinq parties égales.

Chaque coordonnée représentera l'une des orthostiques verticales, c'est-à-dire les lignes parallèles à l'axe et joignant les points d'attache d'une série de feuilles superposées (*). Nous porterons sur ces coordonnées les longueurs respectives des feuilles rencontrées par chacune des orthostiques verticales. Puis, partant du centre représenté sur le graphique par le point O et sur la tige feuillée par le centre du bourgeon terminal, nous joindrons par des lignes droites le sommet des feuilles portées sur les cinq coordonnées au fur et à mesure qu'elles se présentent en descendant vers la base de la tige. On obtient ainsi un tracé qui s'éloigne de plus en plus du centre du graphique (Graphique 7 A).

Lorsque l'éclairement est uniformément réparti pendant la journée autour d'une tige, la moyenne des longueurs de chacune des cinq séries de feuilles portées sur les cinq coordonnées (Orthostiques verticales) ont sensiblement la même valeur. En joignant les points obtenus par l'établissement de ces cinq moyennes, on obtient un polygone régulier dont le point O occupe exactement le centre, et dont les côtés de même longueur s'accordent en faisant cinq angles égaux.

Mais ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, ces moyennes ont tendance à s'éloigner davantage du centre O du côté où l'éclairement est le plus intense (Graphiques 7 A, 7 B).

Si l'on porte sur un graphique plan les moyennes des séries de feuilles de chaque orthostique verticale dans l'ordre où elles se présentent sur la tige (1, 4, 2, 5, 3), la courbe ainsi obtenue présente un maximum pour la série de feuilles de l'orthostique verticale la plus éclairée (Graphique 7 a).

Lorsque deux séries de feuilles reçoivent sensiblement le même éclairage, cette courbe fait un palier entre les deux ordonnées représentant les moyennes de ces deux séries (Graphique 7 B et 7 b).

Enfin, lorsque l'éclairement est uniforme, le résultat est une droite parallèle à l'axe des x (Graphique 7 c).

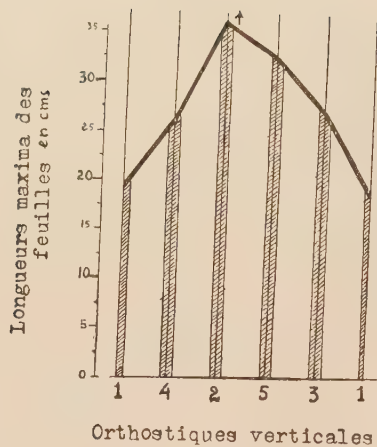
Lorsqu'une feuille reçoit moins de lumière qu'une autre, on pourrait supposer qu'elle ait tendance à se développer davantage de manière à compenser par un accroissement de sa surface le déficit de l'énergie reçue par centimètre carré. Or, dans le cas de la Ramie comme dans celui de nombreuses plantes, c'est le contraire qui se produit. Il faut donc imputer ce phénomène à une autre cause.

Il semble qu'il faille en accuser la transpiration. La feuille qui reçoit plus d'énergie reçoit plus de chaleur, la transpiration est plus intense, la fonction chlorophyllienne plus active, ce qui nécessite un organe plus robuste, des vaisseaux plus nombreux ou plus grands pour suffire à un afflux de sève plus important.

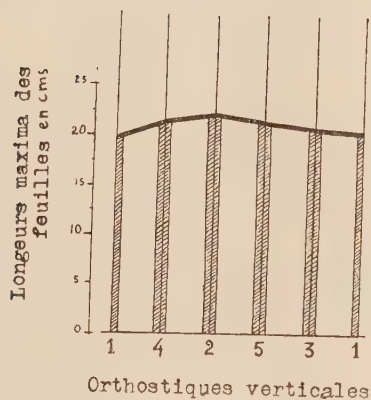
Dans un pays où l'air ambiant serait saturé d'humidité, les feuilles auraient la même longueur dans n'importe quelle direction.

Dans le cas qui nous occupe, il nous semble donc que la cause apparente et primordiale soit la différence d'éclairement, mais que la transpiration soit la cause à effet immédiat. Aussi, lorsque l'hygrométrie de l'air est élevée, les inégalités de transpiration des feuilles sont moins sensibles et leur développement est identique. Cepen-

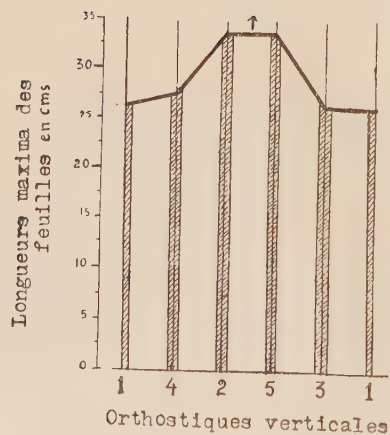
(*) Nous avons parlé de ces lignes au paragraphe précédent : « a) La phyllotaxie », page 40



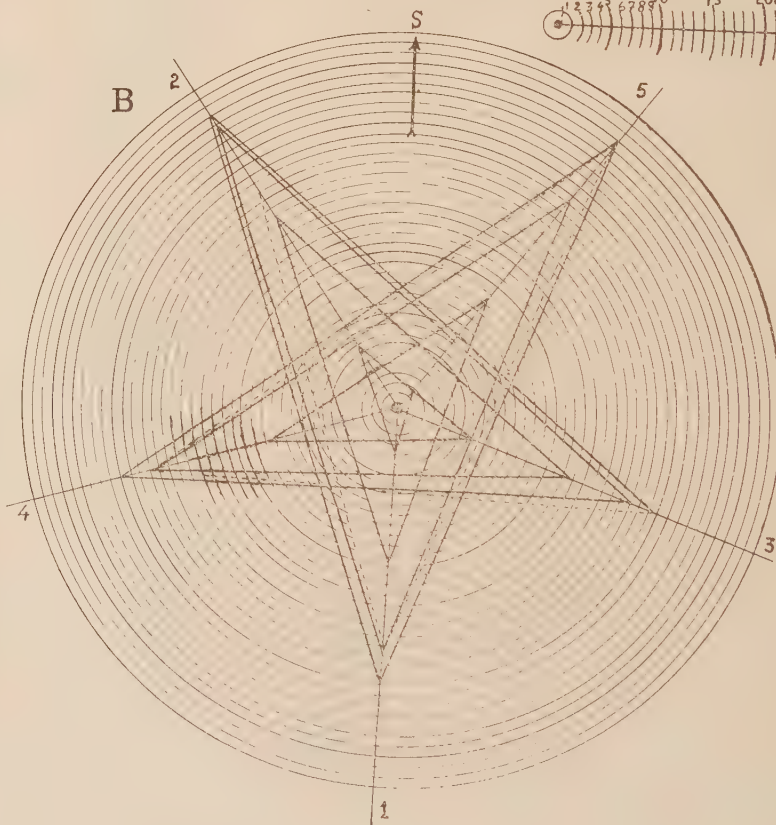
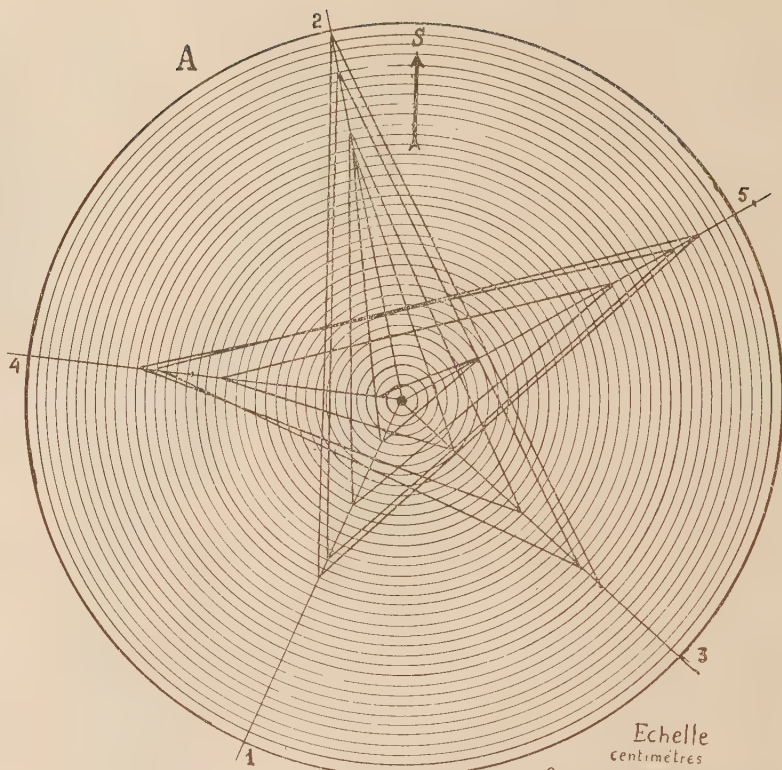
a



c



b



Graphique 7

dant, nous avons constaté que le feuillage de certains clones de ramie blanche est moins affecté par les inégalités du rayonnement solaire que celui d'autres clones.

Nous avons dit plus haut que ce fait banal avait plus d'importance que l'on ne pense au premier abord. En effet, si l'on veut, dans une population, classer les individus ayant des feuilles à nervures de tel ou tel type de coloration et que l'on fait faire le relevé de ces types par des observateurs différents, les relevés ne concordent souvent pas. Bien qu'ayant en mémoire les différents types, l'un classera un individu dans un type, l'autre classera le même individu dans un autre.

Cela tient : premièrement non à la variabilité, dans le temps, du caractère à classer, les observations étant simultanées, mais à ce que le caractère de la pigmentation pris comme exemple se perfectionne des feuilles les plus jeunes aux feuilles adultes ; deuxièmement à ce que la pigmentation peut varier avec la position de l'organe par rapport au soleil. Une feuille à nervures rouges mise à l'obscurité a bientôt des nervures vertes.

En conclusion pour que les observations soient faites logiquement il est nécessaire :

1°) D'observer un organe à l'état adulte.

2°) D'observer les organes d'individus à comparer, développés dans les mêmes conditions, et en particulier, ayant reçu une énergie lumineuse maximum.

Le développement des masses foliaires semble se répercuter sur la richesse en fibres de la tige. En effet, nous avons constaté, en tenant compte de l'orientation, que le nombre des fibres par unité de surface, compté sur une coupe transversale de tige, était inégale selon que le comptage était fait sur le côté de la tige où le feuillage était le plus développé, ou sur le côté où le feuillage l'était moins.

Mais il n'est pas dans notre intention d'exposer ce phénomène ici, ce qui nous entraînerait trop en dehors de notre sujet. Nous en reparlerons dans de prochaines publications sur *L'Anatomie et la Biologie de la Ramie*.

Notons, enfin, que la largeur et la surface du limbe des feuilles, la longueur des stipules, la longueur et le développement des panicules de fleurs (surtout celles du sexe femelle) suivent la même loi de répartition autour de la tige que la longueur des feuilles prise ici comme exemple (Graphique 7). *La lumière active le développement des feuilles et inversement ralentit celui des tiges.*

En résumé :

1° La loi phyllotaxique de K. SCHIMPER pourrait, à la rigueur, s'appliquer à la Ramie, mais seule la théorie des hélices foliaires multiples et de la contiguïté permet d'expliquer la présence de feuilles opposées, décussées sur les plantules, la multiplicité des hélices foliaires sur les duplications et les fasciations de tige, l'inégalité de longueur des entre-nœuds, etc...

2° La Ramie a deux hélices foliaires.

3° L'importance du feuillage sur la tige varie avec la direction. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, une feuille privée de lumière ne s'allonge pas comme le ferait une tige, mais, au contraire, diminue de surface.

L'action de la lumière et, par suite, la direction des organes et surtout des feuilles par rapport au soleil, a une grande importance car elle agit sur les caractères morphologiques et peut provoquer des erreurs dans la classification des biotypes d'une population.

Graphique 7. — Répartition du feuillage le long de la tige : A, B, Projection de la masse du feuillage d'une tige, sur un plan, vue en dessus. Graphique (coordonnées polaires) de la longueur des feuilles, la tige est représentée par un point au centre du Graphique. Les cinq coordonnées radiales matérialisent les cinq orthostiques verticales (voir le Texte). La longueur des feuilles est repérée sur les coordonnées concentriques, en descendant du bourgeon terminal vers la base de la tige au fur et à mesure qu'elles se présentent sur leurs orthostiques verticales respectives. Les flèches indiquent la direction du Sud (Zénith) d'où provient le maximum d'énergie lumineuse. Le feuillage montre un maximum de développement dans cette direction. Lorsque deux feuilles appartenant à deux orthostiques voisines font deux angles égaux avec cette direction, elles sont également développées. Si l'on développe le cylindre représenté par le volume du feuillage et que l'on porte les longueurs maxima des feuilles de chaque orthostique verticale au fur et à mesure qu'elles se présentent sur ce plan, on peut établir un graphique à coordonnées cartésiennes qui met le même phénomène en évidence. Les graphiques a et b ont été tracés à partir des graphiques A et B. Dans le premier, l'orthostique 2 est la plus proche de la direction Sud et présente par suite les feuilles les plus longues. Dans le second, deux orthostiques (2, 5) sont également dirigées vers le Sud, la courbe fait un palier entre ces deux ordonnées. Dans le cas où l'énergie lumineuse serait uniformément répartie autour de la tige, la courbe prendrait l'allure de celle représentée par le graphique c. On obtient les mêmes résultats en prenant les moyennes des longueurs des feuilles au lieu de la longueur maxima. La largeur du limbe suit la même loi et donne des graphiques identiques.

2. - Morphologie de la feuille.

Nous distinguons trois parties principales dans la feuille : le limbe, les nervures (terme de passage entre le limbe et le pétiole, mais dont les caractères se rapprochent davantage de ce dernier) et le pétiole.

a) Le limbe.

Le limbe des feuilles de ramie blanche est simple, palmatinervé, ovale, acuminé, à bords plus ou moins dentés, en général, symétrique par rapport au grand axe occupé par la nervure médiane principale, il se développe suivant un plan passant par cette nervure, mais cette règle n'est pas rigoureuse (Planche XIV, fig. C et D). Les bords du limbe sont le plus souvent abaissés vers le sol ou plus rarement relevés. La sous-espèce *striata* subsp. nov. a des feuilles à limbe ondulé caractéristique (Planche XIV, fig. D).

Le limbe est vert foncé à jaune vert ou parfois vert panaché de jaune rarement albinos. A son point d'attache, aux tissus du limbe, le pétiole se divise en trois grosses nervures, qui font saillie à la face inférieure ou dorsale. La nervure principale passe par l'axe de symétrie du limbe et joint le pétiole à l'acumen. Les deux nervures latérales de part et d'autre de la principale sillonnent la surface du limbe jusqu'aux deux tiers de sa longueur.

En regardant le limbe à sa face supérieure ou ventrale (verte), on peut le diviser en parties droite et gauche. On distingue, en outre, une région antérieure ou distale (près de l'acumen), et une région postérieure, basale ou proximale (près du point d'attache du pétiole au limbe) (Planche XIV, fig. A).

Les dimensions courantes du limbe des feuilles adultes varient entre 15 et 25 cm. de longueur sur 10 à 20 cm. de largeur.

Lorsque l'angle entre les bords des tissus de la base du limbe et l'axe de symétrie est égal à 90°, on dit que le limbe a une base ou région proximale *droite* ou *tabulaire*.

Lorsque l'angle des tissus de la base du limbe et l'axe de symétrie est supérieur à 90°, le limbe est dit avoir une base ou région proximale *obtus* ou *subcordiforme*. Enfin, si cet angle est inférieur à 90°, elle est dite *aiguë*.

On remarquera que les jeunes feuilles dans leurs premiers stades de développement présentent toujours le caractère obtus ou cordiforme, mais elles se transforment ensuite jusqu'à un terme final (feuilles adultes) où leur forme ne change sensiblement plus. Pour éviter toute confusion, c'est à ce stade définitif que nous devons considérer les caractères des feuilles.

Les feuilles à région proximale aiguë présentent deux variantes. Dans le premier cas, le bord des tissus se raccorde directement au point où les trois nervures, principale et latérales, se soudent au pétiole.

Le second cas se rencontre plus souvent, c'est une modification de la forme précédente. Il provient du retrait des tissus et de l'allongement des nervures par rapport au limbe (Planche XIV, fig. G 1). La largeur du limbe est réduite le long des nervures latérales. Un triangle isocèle dont la hauteur est occupée par la nervure principale dépasse la base du limbe et raccorde son sommet au pétiole.

Le rapport longueur sur largeur du limbe est intéressant à considérer. La feuille qui a été reproduite (Planche XIV, fig. I) a un rapport $\frac{L}{I} = 1,03$, c'est-à-dire que son limbe se rapproche d'une circonférence.

Il en est d'autres qui ont une forme générale ovale ou elliptique et chez lesquelles le rapport $\frac{L}{I}$ va jusqu'à 1,5 à 1,7.

Nous avons rencontré plusieurs formes de la région antérieure ou distale du limbe (Planche XIV, fig. H, I, J). Ces caractères très influençables par les conditions climatiques (lumière en particulier), sont moins stables que les précédents.

Enfin, les tissus eux-mêmes peuvent présenter des caractères qui leur sont propres mais qui dépendent beaucoup de leur activité de croissance par rapport à celle des nervures. En dehors de leur allure générale, plane ou ondulée, signalée plus haut, ils peuvent être localement ondulés dans le grand plan de la feuille (plat) ou bien plus ou moins bullés à la face supérieure ventrale, ce qui se traduit par une alvéolisation plus ou moins prononcée de

(*) Ces dimensions peuvent varier entre les limites 5 cm et 30 cm pour la longueur, et 2 à 25 cm pour la largeur. Sur des plantes souffrantes (sécheresse, pauvreté du sol en éléments nutritifs) ou à tiges ramifiées pour les dimensions minima. Sur de jeunes plantes issues de semis à leur deuxième année de culture (forte fumure azotée du sol, ou cultivées en sol riche, en serre et en atmosphère chaude et humide) pour les dimensions maxima.

la face inférieure ou dorsale. La bullation est fine ou grossière. Nous avons pu l'accentuer artificiellement (voir page 38 et Photographie 19).

Enfin, le long des nervures les plus grosses (face ventrale ou supérieure), les tissus sont parfois crispés ou très finement ondulés (froncés) perpendiculairement au trajet de ces nervures.

Le limbe présente deux faces très différentes d'aspect : **UNE FACE VENTRALE OU SUPÉRIEURE** plus ou moins verte, rugueuse et mamelonnée. Si l'on regarde de plus près, on remarque que cette ruguosité est due non seulement aux mamelons des tissus, mais aussi à la présence de nombreux poils pointus, unicellulaires, analogues à ceux rencontrés chez l'Ortie. Ils ont tous leur extrémité dirigée vers l'acumen de la feuille.

Nous examinerons plus attentivement ces poils et la pilosité en général au paragraphe suivant traitant de la face dorsale ou inférieure parce que l'on y trouve toutes les formes de poils rencontrées sur la plante.

+ **Dents du limbe** : le bord du limbe, nous l'avons dit plus haut, est divisé en un certain nombre de dents. Celles-ci sont de forme triangulaire, droite ou recourbée vers la partie distale de la feuille (vers l'acumen).

Nous distinguerons les dents triangulaires droites et surbaissées (Planche XV, fig. A), triangulaires recourbées, recourbées surbaissées et recourbées surbaissées aplaties (Planche XV, fig. A et B). Il est possible de rencontrer deux formes de dents sur une même feuille.

La forme la plus courante de celles de ramie blanche est la forme triangulaire recourbée surbaissée pour celles de la partie antérieure ou distale de la feuille et triangulaire recourbée pour celles de la partie postérieure ou proximale. La dimension des dents (0,2 cm. à 1,5 cm. de haut sur 0,1 cm. à 1,2 cm. de large) est variable d'un groupe d'individus à un autre, de même que sur une même feuille. Vers la base de la feuille, elles sont petites, leurs dimensions augmentent progressivement vers le sommet (Planche XV, fig. J) et leur fréquence diminue.

Lorsque la feuille est symétrique par rapport à la nervure principale et qu'elle s'est développée normalement, le nombre des dents de la partie gauche est égal à celui de la partie droite du limbe. Ce nombre est différent pour certains groupes d'individus.

++ **Acumen** : L'acumen est la dent allongée qui termine la feuille, il est plus ou moins long et large selon l'âge de la feuille et les individus (1 à 3 cm. $\times$ 0,5 cm. à 1,5 cm.). Il peut être triangulaire droit ou triangulaire surbaissé recourbé ou non (Planche XV, fig. C, D, E, F et G), simple ou composé (Planche XV, fig. G).

LA FACE DORSALE OU INFÉRIEURE alvéolée, de couleur blanche est dirigée vers le sol. Elle est parcourue par les nervures qui font saillie à sa surface.

Nous avons signalé plus haut que la différence de croissance entre les tissus du limbe et celle des nervures se traduit par une épïnastie générale de la feuille et par un aspect bullé et gaufré de la face ventrale. La face dorsale ou inférieure présente évidemment un aspect morphologique inverse, c'est-à-dire une alvéolisation.

+ **Alvéoles** : Chaque alvéole est bordé par des nervures de quatrième ou cinquième ordre, leur contour est polygonal. La forme la plus courante est celle d'un pentagone qui aurait deux angles droits ou d'un tétragone irrégulier.

Le développement des nervures, plus lent, tend à freiner celui des tissus, de sorte que l'alvéolisation est à son maximum sur les deux ou quatre jeunes feuilles immédiatement au-dessous du bourgeon terminal (Photographie 18 et Planche XI, fig. R, S).

Puis les alvéoles restant sensiblement en nombre égal, ils diminuent de profondeur par suite du développement des nervures en longueur.

Sur la deuxième feuille, après le bourgeon terminal, les alvéoles sont sensiblement de petits polygones de un millimètre de côté. Sur les feuilles adultes, le fond des alvéoles coïncide avec le plan général du limbe. Leurs dimensions varient de 1 à 3 mm. sur 1,5 mm. à 4 mm. (Photographies 21 et 22).

++ **Examen des poils** (Planche XVII) : Nous devons à DUVAL-JOUE(*), des observations assez précises sur les poils d'ortie. Cet auteur distingue trois sortes de poils :

1° Les poils urticants ou stimulus, unicellulaires, assez effilés et munis à la base d'un bulbe noyé dans un amas de cellules et d'un sommet incliné et renflé en boule (Planche XVII, fig. F, K). C'est une cellule épider-

(*) DUVAL-JOUE M. J. : Etude sur les stimulus d'ortie : *Bull. Soc. Bot. de France*, XIV, pp. 36-38, 1867.

mique perpendiculaire à la surface de l'organe. La cavité du poil est remplie d'un liquide acide irritant. Les cellules qui entourent le bulbe à la base sont des cellules du parenchyme sous épidermique, elles seraient responsables de la sécrétion du liquide renfermé dans le poil. La cassure, par choc, de l'extrémité du poil se fait immédiatement au-dessous de la capsule terminale selon une ligne oblique ou Abbrücklinie, qui forme un biseau tranchant (silicification de la paroi). Le contenu cellulaire du poil se déverse par capillarité dans la plaie faite par le biseau.

2° Les poils allongés et coniques unicellulaires, mais non urticants, à paroi ponctuée.

3° Enfin, les poils à essence, pluricellulaires, composés d'une cellule allongée et cylindrique à l'extrémité de laquelle se trouve un amas arrondi formé de deux à quatre cellules.

Chez la Ramie, nous ne rencontrons que les types 2 et 3 décrits ci-dessus et un type supplémentaire que nous allons décrire formant le tomentum blanc neigeux de la face inférieure ou dorsale des feuilles.

— **POILS URTICIFORMES.** — Tous les organes, sauf le corps de souche, les racines et les tissus de la face inférieure ou dorsale du limbe des feuilles, sont recouverts de poils du type 2 ou *urticiformes*.

Le poil urticiforme de ramie blanche (Planche XVII, fig. C) ne présente pas de capsule terminale, il est effilé, son extrémité est dure et très solide. La longueur maximum est de 2,2 mm. avec une moyenne de 1,7 mm. pour un diamètre maximum de 150 μ (moyenne 90 à 100 μ). La paroi est silicifiée par endroits seulement sous forme de ponctuations arrondies vers l'extrémité et de plus en plus allongées dans le sens du grand axe du poil vers la base (oblongues). La paroi des jeunes poils ne présente que des ponctuations arrondies (Planche XVII, fig. I, J).

La vésicule du poil de ramie est beaucoup moins importante que celle du poil d'ortie, de sorte qu'il adhère très peu aux cellules des tissus environnants.

Alors que le poil d'ortie est fragile à son sommet, le poil de ramie présente, lui, un maximum de fragilité vers la base. La cassure, lorsqu'elle se produit, a lieu plus facilement lorsque le poil est sec (Planche XVII, fig. G).

Souvent le poil se détache en entier, avec sa vésicule, du massif cellulaire de la base. Ce massif pourrait être alors confondu avec un poil pluricellulaire excréteur.

Le poil de ramie, même au cas où il renfermerait une substance urticante, ne peut blesser comme le poil d'ortie. S'il n'est pas urticant du fait qu'il ne provoque pas d'inoculation de substance vésicante, il peut cependant irriter les muqueuses par action mécanique.

Pendant la période la plus chaude et sèche de l'année, les poils se détachent lorsque l'on pénètre dans un champ de ramie par suite du frottement des tiges et des feuilles les unes contre les autres et de notre propre frottement contre elles, on ressent bientôt une vive irritation de la gorge et des fosses nasales. Cette irritation est due à la quantité de poils détachés de la plante qui sont en suspension dans l'air.

Les tiges tendent à perdre leurs poils vers la base alors qu'il s'en forme toujours de nouveaux dans les bourgeons terminaux et axillaires. C'est pourquoi dans le cas des tiges, l'âge des poils va, en général, croissant du sommet vers la base. La plupart des organes : fleurs, stipules, etc... ont des poils plus longs au sommet qu'à la base.

— **POILS DU TOMENTUM.** — Sur la surface dorsale, les nervures sont recouvertes par des poils de même nature que ceux rencontrés sur la face ventrale. Mais ici, un caractère important apparaît, l'un de ceux qui a permis de classer la plante (espèce) dans le genre *Boehmeria*.

Les tissus sont recouverts de poils très nombreux, très denses, très fins, très longs, d'une blancheur éclatante, enchevêtrés les uns dans les autres et formant une sorte de bourre ou feutre qui masque les tissus verts et les stomates du limbe, feutre auquel on a donné le nom de *tomentum*. La blancheur du tomentum a valu à la plante le nom spécifique de *nivea*.

Deux facteurs contribuent à la compacité du tomentum, ce sont la densité des poils et leur longueur.

Nous ne sommes pas encore arrivé à déterminer le nombre de ces poils au millimètre carré malgré de nombreuses modifications apportées à nos méthodes de comptage courantes.

La longueur des poils du tomentum peut être facilement mesurée en déchirant doucement le limbe. Les poils du tomentum enchevêtrés se démêlent et se parallélisent alors, perpendiculairement au bord de la déchirure. Leur longueur varie entre 0,9 et 1,5 mm. (et même 2,2 mm.) sur 30 à 65 μ seulement de diamètre. Ils sont très sinueux, remplis d'air et légèrement aplatis et vrillés. Leur extrémité est arrondie (Planche XVII, fig. O, P, Q, R, S).

L'abondance du tomentum est aussi variable que la pilosité (poils urticiformes). Les différences sont visibles d'un individu à l'autre et même d'une feuille à l'autre. Le développement du tomentum est largement influencé par le milieu, surtout par la lumière et l'hygrométrie.

En pleine saison de végétation, une feuille qui se développe rapidement sur une jeune pousse à l'abri de la lumière (feuillage des tiges adultes) a moins de tomentum qu'une feuille d'une tige adulte développée en plein soleil.

Nous verrons plus loin que la Ramie verte Indo-Malaise (*B. nivea* subsp. *tenacissima* Miq.) présente un léger tomentum sur la face inférieure de ses feuilles adultes, mais les jeunes feuilles qui se développent activement sur les rejets de printemps en sont totalement dépourvues. (Photographie 38 B).

≡ **POILS SECRÉTEURS.** — Leur forme est identique à ceux (n° 3) décrits plus haut chez l'Ortie, ils sont très petits (hauteur moyenne 5 à 5 μ , diamètre moyen de l'amas arrondi de cellules sécrétrices 2 à 5 μ), peu nombreux, et ne se rencontrent que sur les jeunes organes. Nous les avons observés sur de jeunes plantules et sur l'extrémité des tiges (Planche XVII, fig. T et Planche VII, fig. B). L'existence de ces poils laisse supposer, par analogie avec ceux de même forme que l'on rencontré chez les autres végétaux, la sécrétion d'un parfum.

Il existe bien un parfum chez la Ramie, il est possible de s'en rendre compte au moment du délanierage des tiges. Les poils sécréteurs, à ce moment, sont détachés et plus ou moins écrasés. Un parfum assez subtil, particulier à la Ramie, est perceptible. Il disparaît après quelques heures d'exposition des écorces à l'air.

La face inférieure du limbe est donc, avec les bourgeons, la partie de la plante qui présente la pilosité la plus forte et la plus grande diversité dans la forme des poils. C'est pourquoi nous avons pensé que leur étude avait place ici plutôt qu'à un autre chapitre.

b) Les nervures.

Les nervures ne sont pas dans le plan du limbe, mais font saillie à la face dorsale. Elles se distinguent les unes des autres par leur position et leur diamètre.

La nervure principale la plus grosse (1 à 2 mm. de diamètre) relie et prolonge le pétiole jusqu'à l'extrémité de l'acumen. Elle peut être considérée comme l'axe de symétrie de la feuille.

Toutes les autres nervures ne sont que des ramifications de cette dernière. Parmi celles-ci sont les deux nervures latérales opposées qui partent de part et d'autre de la base de la principale avec un angle maximum de 45° avec celle-ci. Elles sillonnent le limbe jusqu'aux deux tiers de sa longueur où elles se terminent en ramifications d'ordre inférieur après s'être amincies jusqu'au cinquième de leur diamètre de base. Leur parcours suit une ligne courbe régulière qui tend à devenir parallèle à la principale.

Les autres ramifications de gros diamètre situées entre les latérales et l'acumen sont appelées *nervures secondaires*. Les premières sont assez souvent opposées à la base comme les latérales (*).

L'opposition des nervures de la troisième et de la deuxième paires de secondaires est un caractère beaucoup plus rare. En effet, plus on s'éloigne vers le sommet, plus la disposition alterne est marquée.

La surface des tissus située entre les latérales et la principale, les latérales et les secondaires, les secondaires et la principale est parcourue par des nervures de diamètre inférieur à ces dernières, parallèles entre elles et infléchies vers le sommet de la feuille, ce sont des nervures de *troisième ordre* ou *ponts tertiaires*, visibles surtout sur les jeunes feuilles (Photographie 18) car leur parcours se complique souvent sur les âgées par la disposition polygonale.

Cette dernière disposition est la conséquence du décalage des ramifications d'une nervure par rapport aux ramifications de premier ordre de l'autre. Il s'ensuit qu'une ramification de premier ordre de la nervure latérale, par exemple, correspond à deux nervures du même ordre de la principale. Dans ce cas, celle-ci se divise en deux parties qui rejoignent celles-là.

Chaque nervure de premier ordre se divise à son tour en nervures de deuxième ordre qui se ramifient en nervures de troisième ordre et ainsi de suite. Les *ponts tertiaires* sont reliés entre eux près des grosses nervures par des nervures de quatrième ordre reliées à leur vis-à-vis selon la disposition polygonale vue plus haut (Planche XIV, fig. A).

(*) Si l'on considère les deux latérales comme la première paire de ramifications de la principale, celles-ci sont également des nervures secondaires.

Les latérales envoient vers le bord du limbe des ramifications parallèles de troisième ordre dont les parcours sont des courbes légèrement infléchies vers l'intérieur du limbe, dites *arcs tertiaires*.

Toute nervure au fur et à mesure que l'on s'éloigne de son point de départ tend à diminuer de diamètre.

Les nervures de second et troisième ordre sont reliées entre elles par des nervures de quatrième ordre selon une disposition le plus souvent polygonale (Planche XIV, fig. A).

Le bord de la base du limbe de forme proximale aiguë (régressée) ou subcordiforme, est limité par la première nervure en arc qui part à la base de la latérale, mais jamais par la nervure latérale elle-même, la régression ne va jamais jusqu'à la disparition des tissus marginaux (Photographie 22). Cependant ce dernier cas se présente chez les feuilles cordiformes de ramie verte Indo-Malaise (*B. nivea* subsp. *tenacissima* Miq.) où la marge (tissus) est complètement résorbée (Photographie 40¹, 40²).

Les dents ont une nervation particulière. Nous prendrons comme exemple la forme la plus courante : la dent triangulaire recourbée surbaissée (Planche XIV, fig. B, Photographie 21).

Si l'on trace la ligne de base BC d'une dent et que l'on élève une hauteur perpendiculaire H sur le milieu de cette ligne, en joignant le point A, sommet de la perpendiculaire, aux points B et C par les lignes *b* et *c*, le triangle obtenu est en général isocèle (dents normales).

On remarque, en outre (c'est un caractère général), la présence d'une nervure de troisième ou quatrième ordre joignant la pointe de la dent à une nervure d'ordre inférieur (nervure nourricière). Cette nervure ne passe pas exactement par l'axe de symétrie de la dent (hauteur du triangle isocèle) mais elle suit en s'en écartant de plus en plus vers la base le côté opposé à la direction du bec de la dent. Elle rencontre la base BC à un point situé à peu près à la demi distance du pied de la hauteur au point B. Cette nervure *postérieure* sera appelée *arc dentaire* à cause de sa forme.

La dent possède une autre nervure (nervure antérieure) plus fine mais souvent difficile à reconnaître, par suite de ses malformations, qui suit le bord antérieur de la dent, à la façon de la nervure précédente. Cette deuxième nervure est reliée à la première par des nervures transversales d'ordre inférieur au nombre de 2 à 4.

Enfin, l'*arc dentaire* de chaque dent est relié à celui de la dent voisine par un *pont dentaire*, nervure parallèle au bord du limbe. Elle a pour point de départ la nervure nourricière de la dent qui oblique vers le sommet du limbe, donne naissance à la ramification perpendiculaire de l'*arc dentaire* puis continue jusqu'à rencontrer le creux qui sépare la dent de la dent suivante.

Lorsque le *pont dentaire* ne passe pas à proximité de ce point, il lui est relié par une petite nervure (Photographie 21) qui peut se ramifier pour donner la fine nervure antérieure de la dent dont nous avons parlé plus haut. Le pont dentaire continue son parcours jusqu'à rencontrer la nervure nourricière de la dent voisine.

La nervation de l'acumen est composée par l'extrémité de la nervure principale qui passe par son axe de symétrie et de nervures d'ordre inférieur qui se raccordent perpendiculairement à la principale.

Les nervures peuvent être colorées de jaune-vert, orange, rose ou de rouge. Selon la localisation des pigments, nous avons classé les cas rencontrés en quatre types principaux :

Type 1 : La coloration rouge est uniforme. Toutes les nervures sont colorées jusqu'à celles du dernier ordre (Planche XIX, fig. 1).

Type 2 : Pas de trace de coloration rouge, toutes les nervures sont vertes (Planche XIX, fig. 2) ou albinos (Type 2 bis).

Type 3 : Tache rose plus foncée sur la principale, au niveau des deuxième et troisième secondaires et une petite tache plus foncée à la base de l'attache du pétiole du limbe (Planche XIX, fig. 4).

Type 4 : Coloration rose dégradée à partir de la base des nervures latérales et de la principale, vers l'acumen (Planche XIX, fig. 3).

c) Le pétiole.

Le pétiole est à la fois un organe conducteur et un organe de soutien.

Il sert de liaison entre les tissus du limbe (par l'intermédiaire des nervures) et la tige. Il est hirsute, arrondi, plus ou moins long (10 à 15 cm. en moyenne), légèrement tronconique et pourvu à sa face ventrale (supérieure) d'une rainure plus ou moins profonde, longitudinale, allant de l'attache à la tige, à l'attache au limbe (Planche XVI, fig. A, B, C, D). Le plus grand diamètre (3 à 4 mm.) se trouve vers l'attache sur la tige. La diminution

du diamètre est très régulière de la base jusqu'au limbe. Cependant, le pétiole présente deux empâtements l'un à la base près de la tige, l'autre près de l'attache au limbe, ce dernier beaucoup moins visible que le premier.

En général, le pétiole est dans le prolongement de la nervure principale dans le plan vertical de symétrie. Il est très rare de rencontrer des individus où la nervure principale soit dans le même plan horizontal que le pétiole. Il fait avec la nervure principale un angle inférieur de 150 à 170°. Le pétiole lui-même n'est pas perpendiculaire à la tige. Il est ascendant, l'angle supérieur entre le pétiole et la tige a une valeur moyenne de 70 à 80° pour les feuilles adultes. Cet angle qui était nul ou faible dans le bourgeon, augmente avec l'âge des feuilles en descendant le long de la tige. Chez certains biotypes ou par suite de sécheresse ou de forte insolation, l'angle prend une valeur supérieure à 90°, les feuilles sont pendantes. Près de l'attache du pétiole à la tige, on distingue deux petits organes foliacés de forme générale triangulaire : les stipules (Planche XVI, fig. R, S, T). La pilosité est répartie uniformément sur toute sa surface.

Au moment de la chute de la feuille, le pétiole est solidaire du limbe. La scission se produit à l'attache du pétiole sur la tige. Le détachement du pétiole laisse une trace sur la tige appelée *trace foliaire* de forme ovale légèrement creuse sur la surface de laquelle on reconnaît même à l'œil nu l'extrémité des faisceaux libéro-ligneux qui passent de la tige dans le pétiole. Nous avons également observé des traces foliaires demi-circulaires, tridentées quadrangulaires et oblongues linéaires obliques.

Le pétiole est de couleur vert-jaune, rose ou rouge, comme les nervures, mais il est rare que cette coloration soit uniforme sur tout le pétiole. On observe le plus souvent une coloration par taches.

On distingue trois taches colorées principales (Planche XV fig. 1 à 5) : la tache à la base ou tache *proximale*, la tache proche du limbe ou tache *distale*, et une troisième au milieu du pétiole (*ventrale* ou *dorsale*). Les taches proximale et distale peuvent être dorsales, ventrales ou circulaires. Celle du milieu du pétiole est le plus souvent dorsale.

La répartition de la pigmentation sur le pétiole nous a permis de classer nos individus en 7 types (Planche XVI, fig. 1 à 6).

Type 1 : La coloration rouge est uniforme.

Type 2 : Le pétiole rouge présente une tache plus claire (rose) en son milieu, face ventrale.

Type 3 : Pétiole rose ou rouge avec une tache ventrale verte en son milieu.

Type 4 : Pétiole vert avec une tache dorsale rose en son milieu.

Type 5 : Pétiole vert avec une tache rose ou rouge proximale et souvent une tache rose ou rouge distale (ventrale, dorsale ou circulaire).

Type 6 : Pétiole entièrement vert.

Type 7 : Pétiole albinos.

3. - Anomalies de la forme des feuilles.

Nous avons rencontré, en plus de l'albinisme, quatre anomalies principales :

a) Feuilles à dents supplémentaires dans le limbe,

observées en juin 1944, dans une plantation de ramies du Maroc, âgées de deux ans et issues de semis.

Les feuilles étaient dissymétriques par rapport à la nervure principale. Elles présentaient des lignes de suture des tissus entre eux, situées entre la nervure principale et les latérales. Les deux bords libres des tissus de la suture ont formé à la face inférieure ou dorsale de la feuille des dents normales triangulaires recourbées. Des rangées de dents s'étaient également formées le long des grosses nervures sur la même face de la feuille (Photographie 23).

b) Feuilles incomplètes.

Elles sont caractérisées, en général, par une malformation de leurs bords qui semble rongée (*erosus* DE CANDOLLE). De nombreuses dents manquent et la forme générale du limbe est en calotte ou en calotte renversée. La première forme de ces feuilles a un pétiole souvent fascié et arrive à l'état adulte sur le clone NC4H (Planche XX, fig. B, C). La deuxième forme se rencontre parmi les feuilles formées sur les rejets de printemps (Planche VIII, fig. O, P, Q, R).

c) Feuilles bilobées.

A plusieurs reprises, nous avons remarqué des feuilles bilobées sans que ce phénomène soit accompagné d'autres difformités.

Cependant, le 17 août 1949, sur une anomalie de tige signalée plus haut, page 52, nous avons observé une feuille bilobée à pétiole fascié, née près du point de bifurcation d'une tige apparemment normale. Cette feuille est aussi large que les autres feuilles adultes, mais plus courte. Le lobe droit est légèrement plus large que le lobe gauche. Les acumens ne mesurent que deux millimètres de large sur 1,5 cm. de long.

La nervure principale est très réduite, elle se dirige vers l'échancrure entre les deux lobes, puis à la demi distance se dirige dans la partie droite du lobe gauche. Cette nervure se comporte comme une nervure supplémentaire, car chaque latérale devenue nervure principale de chaque lobe, a donné à son tour une latérale qui innerve le bord extérieur du lobe (Planche XII, fig. 15).

Ce phénomène peut donc être interprété de deux façons différentes. Ou bien il y a eu suppression ou plutôt annihilation de la nervure principale favorisant la formation de deux limbes innervés par les deux nervures latérales. Dans ce cas, il n'y a pas d'autre malformation de la feuille, le pétiole est normal (Planche IV A, fig. 11).

Ou bien la feuille provient de la soudure de deux feuilles appartenant à deux bourgeons voisins, au moment de leur séparation dans la fasciation de la tige. Dans ce cas, les nervures principales des deux lobes sont réelles, et ce que nous avons décrit plus haut comme la nervure principale ou médiane, serait le résultat de la soudure des latérales gauches et droites, des deux feuilles soudées ; le pétiole est fascié (Planche XX, fig. C). (voir C. — Morphogénèse, page 72).

d) Feuilles dissymétriques. (Photographie 23). Elles sont souvent produites par l'action des gelées de printemps.

d. — Les stipules

Les deux stipules, petits organes foliacés, que l'on trouve de part et d'autre de l'attache du pétiole sur la tige, ont une forme générale triangulaire. Comme le limbe des feuilles, elles ont deux faces : une face ventrale creuse tournée vers la tige, et une face dorsale bombée tournée vers l'extérieur. Vue de face, la stipule s'élargit progressivement de la base jusqu'à la moitié ou les deux tiers de sa hauteur totale (qui est au maximum de 2,5 cm.), puis s'arrondit et se termine par une partie effilée. La portion la plus large est appelée *ventre* de la stipule. Certaines stipules diminuent progressivement de largeur de la base au sommet. Au lieu d'avoir un bord courbe comme les précédentes, elles ont un bord droit et n'ont pas de ventre marqué.

La position verticale est la position habituelle des stipules sur la plante. C'est entre les stipules, dans l'angle que fait le pétiole en se raccordant à la tige que vont apparaître : un bourgeon axillaire et de part et d'autre de celui-ci près de la base de chaque stipule, les ébauches florales qui se transformeront en inflorescences.

Du milieu de la base de la stipule part la nervure principale qui passe, en général, par l'axe de symétrie de l'organe et fait saillie à la face dorsale ; elle aboutit au sommet dirigé vers la partie supérieure de la plante.

La nervure principale n'est jamais ramifiée chez les jeunes stipules. Les stipules âgées sont mieux innervées. On remarque, en effet, des nervures de second ordre partant de la base, parallèles à la principale, mais plus courtes. Les ramifications de la nervure principale et des autres nervures sont peu fréquentes. Quelquefois il existe des anastomoses entre les nervures de second ordre.

Les tissus sont de couleur verte, jaune, orange, rose ou rouge. Cette pigmentation est plus intense sur la nervure principale, le plus souvent même, cette dernière est seule colorée. Deux stipules âgées d'une même paire arrivent parfois à se souder par leurs bords les plus proches et en partant de la base. Il ne semble pas que ce caractère puisse jusqu'à présent servir à la classification des individus d'une population, car il paraît être le fait d'une anomalie accidentelle.

Les poils sont petits et rares sur les tissus, par contre la nervure principale et le bord des tissus (ciliés) en sont abondamment pourvus.

Nous avons pu compter, sur le bord de la stipule, en moyenne 17 poils au millimètre linéaire. Mais cette densité est extrêmement variable ainsi que l'indique le schéma L, Planche XVI.

En tenant compte, à la fois, de la forme générale de l'organe et de la coloration de la nervure principale, nous avons pu établir les quatre types suivants :

Type 1 : Stipule symétrique, en forme de triangle isocèle dont la hauteur est occupée par la nervure principale, de couleur jaune, verte ou rose, plus rarement albinos (Planche XVI, fig. U).

Type 2 : Stipule dissymétrique, généralement de petite taille, aux tissus semi transparents, souvent pigmentés de rose. Elle se termine par une longue pointe réduite sur la moitié ou le tiers terminal au

diamètre de la nervure principale. Le ventre est situé vers la moitié de la hauteur totale. Le type est à nervure rose. Il en existe aussi à nervures rouges et plus rarement jaune-vert ou albinos (Planche XVI, fig. V).

Type 3 : Stipule symétrique à acumen peu prononcé, occupant un quart de la longueur totale environ. Le ventre est situé vers les deux tiers supérieurs de la hauteur totale. Le type est à nervures jaune vert. Il en existe également à nervures roses et plus rarement à nervures rouges ou albinos (Planche XVI, fig. W).

Type 4 : Stipule symétrique, plus longue que les stipules précédentes, ressemblant au type 3 mais beaucoup plus effilé, l'acumen occupe plus d'un tiers de la longueur totale. Le ventre peu prononcé est situé entre le tiers inférieur et la moitié de la hauteur totale. Le type est à nervures roses ou bien jaunes, plus rarement rouges ou albinos (Planche XVI, fig. X).

Anomalie de la forme des stipules. — Une anomalie souvent constatée et déjà signalée plus haut, consiste en la soudure des bords les plus rapprochés de deux stipules voisines, de la base près de l'attache du pétiole sur la tige jusqu'à la moitié et même aux trois quarts de leur hauteur (Planche XVI, fig. Q, Z).

En résumé :

1° Les feuilles, alternes sur la tige, pétiolées, longues de 20 à 25 cm. en moyenne sur 15 à 20 cm. de large, ont un limbe ovato-lancéolé ou orbiculaire, acuminé, qui est divisé sur sa périphérie en dents triangulaires surbaissées. Il est recouvert sur la face supérieure et les nervures de poils urticiformes et sur la face inférieure d'un tomentum blanc formé de poils très longs (1,5 mm.) par rapport à leur diamètre (45 μ) et enchevêtrés les uns dans les autres.

2° Trois nervures principales dont une médiane et deux latérales qui partent de la base du limbe, sillonnent ce dernier et font saillie à la face dorsale. Des nervures d'ordre inférieur relient les grosses nervures entre elles et innervent le limbe jusqu'au bord selon des tracés identiques chez toutes les feuilles et appelées nervures nourricières, ponts tertiaires, ponts dentaires, arcs dentaires, arcs tertiaires.

3° Diverses formes de dents, d'acumen, de base et de sommet du limbe sont décrits ainsi que quatre types de coloration des nervures.

4° Outre l'albinisme, plusieurs anomalies encore jamais signalées chez cette plante ont été rencontrées : des feuilles bilobées avec pétiole fascié ou non, des feuilles dissymétriques, des feuilles à limbe malformé, à bord irrégulier sans dents, comme rongé et des feuilles à dents supplémentaires.

5° Le pétiole long comme la moitié ou les deux tiers de la longueur du limbe a une section sub-arrondie. Il est plus gros à la base que vers le limbe, avec une strie sur la face ventrale. Sept types de répartition de la pigmentation sont décrits. Comme anomalie : seuls des pétioles fasciés ont été observés (aplatissement dorso-ventral).

6° Les stipules longues de 1,5 à 2,5 cm. sur 0,2 à 0,5 mm. de large, sont lancéolées, longuement acuminées et disposées par paire à l'aisselle de chaque pétiole. Quatre types de forme sont décrits. Anomalies : stipules difformes et stipules soudées deux à deux par les bords (conrescence unimarginale).

V. - LES FLEURS ET LA FLORAISON

(Planches XXI à XXXII)

a. — Les inflorescences

1. - Morphologie. (Planches XXI à XXIII).

Les inflorescences se trouvent sur les derniers nœuds au sommet de la tige (Photographies 32, 33 et 42). La zone florifère ou portion de la tige sur laquelle s'attachent les inflorescences, comprend une quarantaine de nœuds et sa longueur totale est extrêmement variable (20 à 160 cm).

La Ramie est une plante monoïque, à fleurs diclines. Les fleurs unisexuées sont réunies en glomérules plus ou moins importants, eux-mêmes groupés en panicules longues de 1 à 8 cm. Les panicules sont insérées par deux à l'aisselle de chaque feuille entre les deux stipules et pendent de part et d'autre de l'insertion du pétiole sur la tige.

Il existe des panicules de fleurs mâles, des panicules de fleurs femelles et des panicules de fleurs des deux sexes.

Les panicules de fleurs mâles sont, en général, plus courtes que les panicules femelles (1 à 4 cm. contre 2 à 8 cm.). Les panicules femelles sont plus lâches et les mâles ont des axes en général plus grossiers et plus rigides.

Chez certains biotypes de *B. nivea* (L.) GAUD. (Type), les panicules mâles se développent peu, surtout si les plantes ne sont pas dans le milieu qui leur convient. Elles sont alors souvent réduites à deux gros amas de fleurs sans organisation définie situés de part et d'autre de l'attache du pétiole sur la tige (Planche XXII, fig. C).

B. nivea (L.) GAUD. subsp. *striata* subsp. nov. présente, au contraire, des fleurs mâles en glomérules bien distincts comme les glomérules femelles (Planche XXII, fig. G).

Les panicules mâles et femelles bien développées ont comme les feuilles une symétrie dorsi-ventrale (F. BERNBECK, 39), caractère qui vient justifier l'appellation de cymes-panicules que leur décernent certains auteurs.

Une panicule de fleurs mâles ou femelles, bien développée, est constituée par un axe principal, sur lequel alternent des ramifications de plus en plus courtes au fur et à mesure que l'on se rapproche de son extrémité.

La première ramification se trouve toujours du côté opposé au pétiole, c'est-à-dire contre la tige. Elle a tendance par suite de sa pression sur la tige à se développer et se ramifier dans un plan vertical, ce qui la distingue du reste de la panicule qui se développe dans un plan oblique vers le sol (Planche XXI, fig. A, B, C, D). Ce dernier plan fait un angle de 150 à 170° avec le plan de la ramification principale.

Les panicules mâles de *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *striata* subsp. nov. que nous avons observées sont incomplètes (Planche XXI, fig. E). La première ramification se comporte comme une seconde panicule indépendante, car, outre son développement dans le sens vertical signalé plus haut, elle ne rejoint pas l'axe principal, et a son propre point d'attache sur la tige (Planche XXII, fig. G, H). Dans ce cas, chaque nœud semble donc porter quatre panicules au lieu de deux. Dans ce cas, les inflorescences de fleurs mâles font davantage penser à des cymes dichotomes bipares qu'à des panicules (Planche XXII, fig. L, G).

Les ramifications sont elles-mêmes subdivisées en axes de moindre grosseur, la première de celles-ci est toujours du côté du point d'attache de la panicule sur la tige. Les deux premières ramifications de l'axe ont quelquefois dans l'angle aigu de leur bifurcation un petit axe grêle et court portant une ou deux fleurs mâles à son extrémité.

Au point de départ de chaque ramification, se trouve une bractée de 1 à 1,5 mm. de long qui se détache le plus souvent avant la maturité des fleurs.

2. Répartition le long de la tige.

Si nous examinons une tige de ramie blanche fleurie, nous distinguons trois parties dans la zone florifère (Photographies 30 à 32).

1°) L'extrémité de la tige porte des panicules de fleurs femelles. Leur ensemble constitue ce que nous avons appelé *la plage femelle*. Elle se distingue très souvent des autres plages par la couleur jaune, rose ou même rouge des fleurs femelles et par la longueur des panicules.

2°) A la partie inférieure de la zone florifère, on remarque une portion de la tige où l'on ne rencontre que des panicules de fleurs mâles. Nous avons appelé cette zone *la plage mâle*.

3°) Entre ces deux plages, situées aux deux extrémités de la zone florifère, il existe une portion de la tige où les panicules portent à la fois des fleurs mâles et des fleurs femelles. Nous l'avons appelé *la plage mixte*.

Dans la plage mixte, la répartition des fleurs des deux sexes offre toutes les combinaisons possibles selon les individus. Ainsi, il existe des nœuds où l'on rencontre une panicule de fleurs mâles et une panicule de fleurs femelles (Planche XXI, fig. F) et d'autres portant des panicules mixtes dont une branche ou deux sont constituées uniquement de fleurs mâles ou femelles (Planche XXI, fig. G).

Le mélange des fleurs des deux sexes peut être encore plus parfait chez des panicules portant à la fois des glomérules mâles et des glomérules femelles (Planche XXI, fig. H). Enfin, il existe souvent des panicules mixtes chez lesquelles on trouve à la fois des fleurs mâles et des fleurs femelles côte à côte (Planche XXI, fig. I).

b. — Les glomérules (Planche XXIV)

Le nombre de glomérules composant la panicule est très fluctuant. Il varie d'un individu à un autre et entre les panicules d'un même individu.

Chez *B. nivea* (L.) GAUD. (Type), nous avons relevé vingt-deux à soixante-douze glomérules par panicules de fleurs femelles.

A la base de chaque glomérule, se trouvent une ou plusieurs bractées de forme triangulaire très pileuses sur leur face dorsale, de un millimètre environ de longueur, pigmentées en général de jaune ou de rose (Planche XXIV, fig. B, D, J, L).

Les fleurs sont rarement insérées tout autour de l'axe mais seulement sur la portion supérieure de sa circonférence (Planche XXIV, fig. B, F). Dans le premier cas, le glomérule apparaît comme un groupement presque sphérique de fleurs, hérissé de styles (Planche XXIV, fig. E).

Au cours du développement des fleurs d'un glomérule femelle, chaque fleur subit de la part de ses voisins des compressions de sens inverse, de sorte qu'à la maturité (voir page 20, l'*Étude du fruit*), le fruit a une section transversale polygonale ou mieux losangique à angles arrondis (Planche I, fig. B, C).

Le nombre de fleurs femelles composant un glomérule est aussi variable que le nombre de glomérules par panicule.

Tableau N° 1. — NOMBRE DE FLEURS ♀ PAR GLOMÉRULE

CLONES	COMPTAGES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NHA11	51	23	76	51	44	55	62	76	67	71
NHB10	44	72	47	93	31	81	51	37	60	39
NC11K	107	78	43	49	53	50	45	38	62	57

Alors que les fleurs d'un glomérule femelle semblent avoir le même état de développement, dans un glomérule de fleurs mâles, au contraire, l'âge des fleurs est échelonné.

Les fleurs mâles sont insérées sur les axes des panicules par un pédicelle court (0,1 à 0,5 mm.) et très pileux (Planche XXV, fig. A, D, F, J).

A part *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *striata* subsp. nov., la distinction des groupements de fleurs mâles en glomérules est moins nette que celle des fleurs femelles.

Chez les individus où le groupement des fleurs se trouvait en glomérules distincts, nous avons relevé les nombres de fleurs suivants :

Tableau N° 2. — NOMBRE DE FLEURS ♂ PAR GLOMÉRULE

CLONES	Nombre de fleurs mâles développées par glomérule												
	COMPTAGES												Moyenne
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Tcheng-Tou	5	7	10	4	7	8	8	5	5	7	4	11	6
Alger	7	7	5	9	9	5	3	2	7	6	7	5	6

c. — Les fleurs

1. — Fleurs mâles *

Comme chez toutes les Urticacées, la fleur mâle a quatre sépales et quatre étamines (Planche XXVI, fig. A).

La fleur mâle, légèrement plus volumineuse (1,2 à 1,7 mm. de hauteur sur 1,5 à 2 mm. de diamètre) que la fleur femelle est dialysépale apétale. Elle est rattachée à l'axe de la panicule par un pédicelle très court.

Le jeune bouton floral est pyriforme, son extrémité ou *bec* est pointue, puis au fur et à mesure de son développement, il devient ovoïde ou sphérique, puis turbiné. Son extrémité s'aplatit et devient cratériforme. Sa couleur passe du vert au vert jaune ou au jaune. Quatre sillons disposés en croix en partant du bec, divisent sa surface en quatre parties, les *sépales*.

La fleur est recouverte de poils urticiformes dont les extrémités sont tournées vers sa partie supérieure. Les poils sont plus courts à la base et sur le pédicelle. Le bec peu prononcé porte une touffe de poils.

Les sépales valvôides sont, au contraire, glabres à leur face interne. Mais lorsqu'on les entr'ouvre on aperçoit de nombreux poils fins, très sinueux d'un blanc neigeux qui partent de leurs bords et cheminent à l'intérieur de la fleur entre les étamines. Ces poils analogues à ceux du tomentum, de un à deux millimètres de long, sont également nombreux à l'intérieur de la fleur autour de la base du pistil (Planche XXVI, fig. E).

Les quatre étamines sont repliées sur elles-mêmes et logées dans la concavité de chacun des quatre sépales. Le filet involute, vert-jaune clair, passe contre le sépale puis revient à la partie supérieure vers l'intérieur de la fleur s'attacher au connectif de l'anthère. Le sommet de l'anthère est donc dirigé vers la partie inférieure de la fleur.

Dans le jeune bouton floral, le filet, un tiers plus long que les loges de l'anthère, est cylindrique, plus tard il devient rubané. On distingue alors, principalement sur la face supérieure du filet, une grande strie longitudinale dans le milieu qui part de la base et va en diminuant et en s'effaçant, vers l'anthère, et un grand nombre de fines stries transversales, plus ou moins prononcées. Le filet d'une fleur de *B. nivea* (L.) GAUD., mesure en moyenne 0,15 mm. de large près de l'anthère.

L'anthère volumineuse, blanche, remplit toute la concavité du sépale correspondant. Elle est composée de deux loges réniformes de 1,15 mm. de long sur 0,4 à 0,6 mm. de large environ, à déhiscence longitudinale (Planche XXVI, fig. D, E). Parfois les étamines avortent et ne sont représentées que par les filets : les *staminodes*.

Au moment de l'épanouissement, les sépales s'entr'ouvrent et les anthères, alors libérées, sont entraînées par leurs filets qui se déploient comme des ressorts, pendant que des fentes longitudinales s'ouvrent dans la paroi des loges et laissent échapper le pollen en un véritable jet.

Les anthères extrorses dans le bouton floral sont devenues introrses après l'épanouissement (Planche XXV, fig. L, M).

Au centre de la fleur, on remarque alors un petit organe ovoïde légèrement comprimé à surface plus ou moins nucamentée qui représente dans la fleur mâle le pistil avorté : le *pistillode* (Planche XXVI, fig. A, E).

Le pistillode est fixé au centre de la fleur par une partie plus amincie, il est le plus souvent dissymétrique vu de face.

Dans la jeune fleur, le pistillode porte un style qui passe entre les sépales entr'ouverts. (*B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *striata*).

Puis, au fur et à mesure du développement de la fleur et surtout de l'augmentation de volume des anthères, les sépales se referment et le style se dessèche et souvent se détache.

Dans la fleur épanouie, le pistillode présente à son sommet et sur la crête, deux petites dépressions. La plus grande est allongée. La plus petite au sommet du pistillode est arrondie, et représente la trace du style (Planche XXVI, fig. E). (*B. nivea* (L.) GAUD. (Type).

A la base de l'insertion du pistillode sur le réceptacle, on trouve un grand nombre de poils très fins et longs d'une blancheur éclatante (fig. E). Par transparence, on peut apercevoir dans le pistillode, une cavité interne sphérique.

+ **POLLEN.** — Sa germination.

Observés au microscope, les grains de pollen ont une forme sphérique ou légèrement ovoïde. Leur diamètre assez régulier est en moyenne de 17,5 μ , leur surface est légèrement chagrinée, cependant cette ornementation est peu

(*) Fleurs hermaphrodites, voir note infra-paginale p. 61.

apparente (Planche XXVI, fig. F). Chez *B. nivea* subsp. *tenacissima* Mto. (Ramie verte Indo-Malaise), le pollen irrégulier est constitué de gros grains 19 à 20 μ et de petits grains de 12 à 15 μ en mélange avec des grains de diamètre intermédiaire (Planche XXVI, fig. P).

Nous avons recueilli le jet de pollen libéré lors de la déhiscence des anthères, sur une couche de gélatine renfermant 5 % de saccharose. A 25° C, six heures trente minutes suffisent pour la germination. Nous avons pu observer des tubes polliniques de 130 μ de long.

2. - Fleurs femelles.

Les fleurs femelles sont gamosépales apétales. Les sépales soudés entre eux forment une enveloppe ou *périgone* qui entoure l'ovaire et épouse sa forme (Planche XXVIII, fig. A, B, C, D).

Le périgone se présente sous la forme d'un petit sac (sac calicinal), dont le col resserré se termine par quatre dents correspondant aux extrémités des quatre sépales. Le plus souvent, deux d'entre elles (opposées) sont plus longues que les deux autres. Par le col passe le style et parfois même la partie supérieure de l'ovaire. Le périgone est recouvert de poils urticiformes sur toute sa surface externe ; à l'intérieur, il est glabre.

Il est souvent coloré, suivant les biotypes du rouge au jaune en passant par le rose.

L'ovaire qui est inclus dans ce périgone sans toutefois y adhérer est supère, plus ou moins ovoïde, à surface légèrement nucamentée. Nous avons trouvé des cas de pseudo-adhésion chez certains individus, entre le périgone et l'ovaire, à cet endroit, l'ovaire présentait un léger étranglement. L'ovaire contient un ovule orthotrope (Planche XXVIII, fig. B).

Sur le sommet de l'ovaire prend naissance un style filiforme cylindrique ou parfois légèrement rubané. Il est un peu plus long que l'ovaire (Tableau 3) et porte à son extrémité des papilles stigmatiques, nombreuses, réparties sur presque toute sa longueur, et, en général, sur un seul côté. Nous n'avons pas rencontré jusqu'ici de staminodes (étamines avortées) comme le fait a été signalé par GOEBEL dans un autre genre de la famille des Urticacées (*Pilea stipulosa* Miqu.) (194, III Teil, pg. 1896, et Schleuderfrüchte bei Urticifloren, Flora 108, pp. 527-536, 1915).

L'ovaire monosperme donne un akène composé d'un fruit, renfermé dans le périanthe acrescent. Cet akène se compose donc d'un périgone puis d'un péricarpe crustacé contenant une graine albuminée semblable à celle de l'Ortie. (Voir *Etude de la semence*, page 20).

Un kilogramme de semence renferme de 13.¹⁰ à 14.¹⁰ graines, d'après MICHOTTE (329).

Tableau N° 3. — DIMENSIONS DES FLEURS FEMELLES en mm. (*B. nivea* prov. Tcheng-Tou (Chine))

ORGANES	ECHANTILLONS		
	1	2	3
Longueur totale de la fleur..	1,6	1,7	1,2
Longueur du style	0,9	0,9	0,6
Longueur de l'ovaire	0,7	0,8	0,6

3. - Anomalies florales.

Nous avons rencontré deux anomalies, principalement chez la sous-espèce *striata* subsp. nov. où elles se présentent parfois jusqu'à une fréquence de une pour cent fleurs normales.

a) **Duplication des pièces du périanthe des fleurs.** — Cette anomalie est rencontrée surtout chez les fleurs mâles. On trouve huit sépales au lieu de quatre. Ou bien un nombre intermédiaire de sépales parmi lesquels certains sont lobés (Planche XXVII, fig. A, B, C, D, E).

b) **Bicarpellie.** — Se rencontre aussi bien chez les fleurs mâles que chez les fleurs femelles. Le pistil est double. Il comprend deux ovaires soudés vers la base, surmontés chacun d'un style normal (Planche XXVII, fig. H, I, J).

Les deux anomalies ci-dessus peuvent se rencontrer sur une même fleur ou séparément.

d. — Ontogénie des inflorescences et des fleurs

1. — Inflorescences.

Nous avons distingué trois stades de formation :

Stade I. — Le 10 juin, deux petites masses roses commencent à apparaître à l'aisselle des feuilles (Photographie 25, Planche XXX, fig. A, E). Ces amas sont de part et d'autre d'un bourgeon axillaire apparu entre temps au-dessus de l'attache du pétiole sur la tige et entre les deux stipules.

Le bourgeon ralentit sa croissance et les petites masses poilues et roses prennent forme. On ne reconnaît au début aucun des organes futurs (fleurs mâles ou fleurs femelles). Seules sont présentes les bractées roses qui abritent les glomérules de fleurs en formation (Planche XXIX).

On distingue à la base de chaque masse une grande bractée d'allure stipulaire, c'est-à-dire beaucoup plus longue que large, la plupart du temps non pigmentée (Planche XXX, fig. A, E).

Stade II. — Le 17 juin, les deux masses roses à la base de chaque pétiole ont pris une forme triangulaire ou mieux pyramidale à base triangulaire. Cette base est appliquée contre la tige. L'arête la plus proche du sol est occupée par le pédicelle de l'inflorescence. La face dirigée vers le haut est granuleuse, le plus souvent rose (Planche XXX, fig. F et G, fig. de gauche). A la fin de ce stade, l'inflorescence commence à se diviser en masses individuelles à partir de la face supérieure.

Si l'on observe à la loupe la face supérieure, elle apparaît formée de nombreuses bractées roses et de nombreux mamelons recouverts de poils (les glomérules).

La dissection de ces glomérules permet de distinguer, parmi des bractées plus petites, des groupes de fleurs à l'état embryonnaire.

Stade III. — La division (25 juin) de la face supérieure de la pyramide est définitive et s'accroît chaque jour par la croissance de l'axe de l'inflorescence occupant l'arête inférieure, et par la croissance des pédicelles supportant chaque masse individuelle (branches) qui ne cesse jusqu'à la fin de la floraison.

L'inflorescence est formée au début du stade. Elle supporte des fleurs de tous les stades. En fin de floraison, les fleurs embryonnaires ont presque toutes évolué (Planche XXX, fig. G).

2. — Les fleurs.

Nous avons distingué sept stades de formation pour les fleurs mâles et cinq seulement pour les fleurs femelles.

Les stades I et II sont les mêmes pour les fleurs des deux sexes, c'est pourquoi nous n'en ferons qu'une seule description.

Stade I. — Dans les glomérules près du mamelon terminal se trouvent de petites élévations qui prennent bientôt une forme arrondie puis ovoïde. Les unes à développement rapide s'aplatissent tangentiellement et deviennent bientôt de petites bractées cochleariformes (*). A leur base, les autres mamelons arrondis sont abrités dans leur concavité. Ces mamelons sont des ébauches florales (Planche XXIX, XXX, fig. H et Planche XXXI, fig. A, M).

Stade II. — Les écailles cochleariformes se recouvrent de poils sur leur face bombée dorsale (Planche XXX, fig. I, J) et Planche XXXI, fig. A, B, C, D).

Les ébauches florales s'organisent. Quatre mamelons secondaires disposés en croix apparaissent sur chacune d'elles (vers le tiers supérieur).

Ce sont les ébauches des sépales. Aussitôt leur apparition, la croissance des mamelons secondaires s'accroît. En vue de profil, ils dépassent le sommet du mamelon primaire et s'incurvent vers le centre général de la fleur. La forme générale est turbinée.

Stade III : Fleurs mâles. — Les ébauches des sépales, beaucoup plus élevées que le sommet du mamelon central, ont une forme en coquille ou mieux en fuseaux sphériques et tendent à recouvrir complètement ce dernier (Planche XXX, fig. K et planche XXXI, fig. G).

Toutefois, leurs extrémités n'arrivent pas en contact, grâce au volume du mamelon principal qui les écarte du centre. Les sépales se sont recouverts de poils dirigés vers le sommet.

A l'intérieur, entre les sépales, le mamelon principal s'est allongé. Il représente le futur pistil de la fleur (pistillode). Il s'amincit à son extrémité supérieure en un prolongement de section transversale arrondie, court

(*) Du latin, cochlearium = cuiller.

et recourbé en crosse que l'on reconnaît comme le futur style au-dessus de la partie ventrue du pistil qui portera le nom d'ovaire.

A la fin de ce stade, à la base du pistil, en face de chaque sépale, quatre excroissances commencent à apparaître et s'allongent rapidement pour devenir beaucoup plus longues que larges. Ce sont les ébauches staminales (Planche XXXI, fig. N).

La forme générale de la fleur est devenue piriforme (Planche XXX, fig. K). Il n'y a pas d'aplatissement latéral sensible des fleurs mâles comme dans le cas du développement des fleurs femelles, signalé plus bas, car dans les glomérules de fleurs mâles, les fleurs ne se développent pas en même temps et elles sont en petit nombre.

Stade III : Fleurs femelles. — Même aspect extérieur de la fleur ; mais les sépales triangulaires recouverts de poils à l'extérieur ne croissent pas séparément et individuellement comme chez les fleurs mâles du stade III.

Elles sont réunies entre elles par une membrane qui provient du soulèvement, puis de l'accroissement en hauteur de l'espace situé entre les mamelons (dents) secondaires (Planche XXX, fig. K et Planche XXXI, fig. E, F).

Les membranes interdentaires sont moins épaisses que les sépales, leur croissance est aussi rapide que celle de ces derniers. C'est pourquoi l'extrémité des sépales les dépasse de peu. On observe très souvent des fleurs chez lesquelles deux sépales (opposés) sur les quatre, ont une extrémité moins longue que les deux autres.

Ce caractère semble provenir de la compression qui s'exerce de plus en plus sur deux côtés opposés par suite de l'augmentation simultanée de volume des nombreuses fleurs voisines. Les deux sépales qui se trouvent sur ces deux côtés ont plus de difficulté à croître à cause de la pression exercée sur eux.

L'ensemble des sépales et des membranes qui les relie constitue une enceinte circulaire entourant le mamelon principal central qui formera le pistil.

Même caractère de formation du pistil que dans le stade III de formation d'une fleur mâle.

A la base du pistil, nous n'avons pas trouvé trace d'ébauches d'étamines.

Stade IV : Fleurs mâles et femelles (*). — Le caractère principal de ce stade est l'augmentation vers le milieu du diamètre de la fleur mâle par le développement des étamines.

Nous avons vu apparaître leurs ébauches à la base du pistil dans le stade III sous forme de quatre appendices allongés de section transversale arrondie. Leur allongement continue en même temps que chaque appendice grossit entre l'ovaire et la face concave de chaque sépale. Cette augmentation de volume de l'extrémité se fait d'avantage dans le plan tangentiel à la fleur.

Elle donnera naissance à l'anthère. La partie plus mince et allongée portera le nom de filet (Planche XXXI, fig. N). La crosse du style (Photographie 28) commence à apparaître dans l'entrebaillement des sépales de la fleur mâle ou des dents du périgone (périgone) de la fleur femelle.

Une vingtaine de petits appendices blancs et grêles sont visibles dans la partie repliée de la crosse, ce sont les papilles stigmatiques (Planche XXX, fig. L et Planche XXXI, fig. H, I, J). Les dents du périgone ou extrémités libres des sépales (soudés) se colorent à ce moment en rose.

L'ensemble des sépales de la fleur femelle soudés entre eux peut s'appeler d'ores et déjà le *périgone*, car les membranes d'union se sont épaissies, tendues et nucamentées comme les sépales que l'on distingue de moins en moins. Elles ne peuvent bientôt plus être repérées que par la présence de leurs quatre extrémités libres ou dents.

Stade V : Fleurs mâles et femelles. — Il est caractérisé dans les deux cas par le déploiement du style qui sort de la fleur et se redresse (*).

Les étamines prennent leur forme générale définitive. L'accroissement en volume des anthères des quatre étamines a pour conséquence la compression du pistillode, au centre de la fleur, dans quatre directions. La section transversale de ce dernier devient alors plus ou moins losangique (Planche XXVI, fig. E, vue en dessus).

Le périgone de la fleur femelle se colore dans sa partie émergeant du groupe de fleurs du glomérule, en jaune, rose ou rouge.

La forme générale de la fleur mâle est sphérique grâce au grossissement des anthères des étamines (Planche XXX, fig. M et Planche XXXI, fig. K).

(*) La présence d'un style apparemment réceptif surmontant un ovaire un peu plus volumineux, l'avortement des anthères (staminodes), la présence de petites anthères ou très rarement leur absence (étamines en formation au stade IV fin) chez certaines fleurs mâles sont autant de caractères qui peuvent faire penser à l'existence de fleurs « *hermaphrodites* » chez la Ramie. Mais jusqu'ici nous n'avons pas observé de formation de fruits à partir de ces fleurs, ni la fécondation de leur pistil qui ne semble pas être réceptif. De plus l'avortement et la disparition rapide de leur style confirme ces dernières observations. Jusqu'à preuve du contraire, nous persistons donc à croire en la diclinie des fleurs de la Ramie.

Stade VI : Fleurs mâles et femelles. — C'est le stade de maturation des fleurs des deux sexes. Il est caractérisé par l'avortement du gynécée de la fleur mâle.

Le style qui dépassait les sépales se dessèche (*B. nivea* subsp. *striata*) ou même se détache de l'ovaire du pistil (*B. nivea* (L.) GAUD. (Type) que l'on peut désormais qualifier de *pistillode*).

Les étamines poursuivent leur formation : formation des loges, du connectif et du filet (*), accroissement du volume général de l'anthère, formation du pollen.

Chaque sépale recevant une pression par l'accroissement du volume de l'anthère placée dans sa concavité d'une part, desséchée par le soleil, sur sa face externe bombée, d'autre part, augmente sa courbure.

Les extrémités des sépales, portant chacune un toupet de poils urticiformes, se rejoignent à la partie supérieure. Leur réunion forme l'apex ou *bec de la fleur*. La jeune fleur mâle prend, comme la fleur femelle, une forme en fuseau (Planche XXX, fig. N et Planche XXX, fig. L, O).

Stade VII : Fleur mâle. — Ce stade peut se diviser en deux temps :

Le premier est celui de l'aplatissement supérieur de la fleur qui reprend la forme générale turbinée qu'elle avait pendant le stade embryonnaire II, par suite d'une nouvelle augmentation de volume des anthères et d'un dessèchement plus complet de la surface extérieure des sépales. Les grains de pollen se sont individualisés dans les loges des anthères (Planche XXX, fig. O et Planche XXXI, fig. P).

Le second temps est celui de l'épanouissement de la fleur. Il se produit le plus souvent par un matin d'été ensoleillé entre sept heures et midi (Planche XXX, fig. P). Le filet de chaque étamine replié dans la concavité du sépale correspondant, autour du connectif de l'anthère, se déploie pour prendre une position érigée. Les sépales s'écartent lentement tout d'abord, puis à la faveur d'une variation de la température et de l'hygrométrie de l'air, elles s'entrouvent brusquement pour laisser le passage aux étamines dont les filets se détendent comme des ressorts.

Les anthères libérées par ce mouvement et par l'écartement des sépales sont entraînées par leurs filets hors de la fleur, pendant que des fentes longitudinales s'entrebaillent dans chaque loge, laissant échapper le pollen en un véritable jet de poussière blanche.

e. — La floraison

Les Ramies sont originaires d'Extrême-Orient. La Ramie blanche a pour centre probable d'origine la Chine méridionale dotée d'un climat de fortes pluies d'été et de froids peu accusés où la production de semences est le terme final de toute floraison.

Par contre, la Ramie blanche fructifie très peu en région tempérée car la germination du pollen ne semble se produire qu'à la condition que l'humidité relative de l'air soit supérieure à 65 % et coïncide avec une température supérieure à 20° C.

Cette température est couramment obtenue dans la région parisienne pendant les mois de juin et juillet (date de floraison de *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *striata* subsp. nov. et août et septembre (date de floraison de *B. nivea* (L.) GAUD. (Type).

Mais lorsque la courbe des températures s'élève au-dessus de 20° C, la courbe de l'hygrométrie de l'air descend au-dessous de 50 %. Autrement dit, à une forte température correspond un minimum d'hygrométrie de l'air.

De ce fait, le pollen projeté sur les stigmates des fleurs femelles ne peut germer. En outre, les papilles stigmatiques du style des fleurs femelles sont très fragiles et se dessèchent rapidement sous l'influence d'un mouvement d'air chaud et sec. Il n'y a possibilité de fécondation que dans un milieu artificiel chaud et humide (**). Déjà, en Afrique du Nord, nous avons vu que la quantité de graines susceptibles de germer est très faible (page 20).

Nous rappelons ici (voir page 56) que les panicules de fleurs femelles naissent en haut de la tige, les panicules des fleurs mâles naissent plus bas, et, qu'entre les deux, naissent à mi-hauteur, des panicules de fleurs mâles et femelles dites *mixtes*. Les portions de la tige constituant la zone florifère ont été appelées respectivement de haut en bas, *plage femelle*, *plage mixte* et *plage mâle*.

(*) Voir description des étamines de la fleur mâle, page 58.

(**) Nous avons vu (note infrapaginale p. 20) comment nous avons tourné cette difficulté.

a) Caractères du développement des plages unisexuées.

Il se produit trois cas :

- 1) Les panicules de la *plage femelle* se développent avant les panicules de la *plage mâle*, et les fleurs femelles arrivent à maturité avant les fleurs mâles. La floraison est dite *Protogyne*.
- 2) Les panicules de la *plage mâle* se développent avant les panicules de la *plage femelle* et les fleurs mâles arrivent à maturité avant les fleurs femelles. La floraison est dite *Protandra*.
- 3) Les panicules et les fleurs des deux plages unisexuées se développent en même temps. La floraison est dite *Synchrone*.

b) Caractères du développement de la plage mixte.

Il se présente deux cas. Lorsqu'elle se développe, la plage mixte est dite *maximum* (*), lorsqu'elle ne se développe pas, elle est dite *minimum*.

Dans le premier cas, la croissance des panicules de la plage mixte suit à peu près le même rythme que celle des panicules de la plage unisexuée qui se développe la première. Le rythme de développement des fleurs de chaque sexe suit celui des fleurs de même sexe des plages unisexuées.

Supposons une *Ramie* protandre maximum, les panicules mâles se développent d'abord, en même temps que se développent, à peu près au même rythme, les panicules de la plage mixte et surtout celles situées près de la plage mâle. Les fleurs mâles sur les panicules des deux plages se différencient simultanément. Les fleurs mâles des panicules mixtes sont donc arrivées à l'état adulte avant les fleurs femelles, car ces dernières suivent le rythme de développement de celles de la plage femelle en retard. L'épanouissement des fleurs mâles se produit dans les plages mâle et mixte avant la maturité des fleurs femelles. Bientôt, les fleurs mâles des plages mâle et mixte se dessèchent alors que les fleurs femelles arrivent à complet développement (Photographies 27, 29 et 30).

Dans le second cas, les ébauches des panicules mixtes apparaissent à l'aisselle des feuilles mais atteignent rarement plus de un centimètre de longueur, puis elles se dessèchent et se détachent de la plante (voir page 56).

Les caractères ci-dessus nous ont permis de classer les individus en six types :

A) Individus dont la floraison est à plage mixte *maximum*.

- 1) Floraison protogyne maximum,
- 2) Floraison protandre maximum,
- 3) Floraison synchrone maximum.

B) Individus dont la floraison est à plage mixte *minimum*.

- 4) Floraison protogyne minimum,
- 5) Floraison protandre minimum,
- 6) Floraison synchrone minimum.

En résumé :

1° La plante est monoïque. Les fleurs mâles et femelles sont réunies en glomérules eux-mêmes groupés en panicules disposées par paire à la base de chaque pétiole, au sommet des tiges.

2° Les panicules de fleurs femelles sont disposées sur les derniers nœuds au sommet de la tige (plage femelle) plus bas, les nœuds portent des panicules de fleurs mâles et de fleurs femelles (plage mixte) plus bas, enfin, viennent des nœuds où l'on ne rencontre que des panicules de fleurs mâles (plage mâle).

3° Les glomérules de fleurs qui composent les panicules sont plus ou moins sphériques et formés, soit entièrement d'un groupe de fleurs femelles, soit entièrement d'un groupe de fleurs mâles, soit de fleurs mâles et femelles disposées côte à côte (glomérules mixtes).

4° Les panicules sont, en réalité, des cymes-panicules formées d'un axe principal qui se ramifie dans un plan en partant de la base. Chez les panicules mâles, l'inhibition partielle du développement des axes principaux peut former une cyme dichotome bipare.

(*) Sous-entendu « développement maximum ».

5° Comme chez toutes les Urticacées, les fleurs mâles, turbinées de 1 à 2 mm. de diamètre, ont 4 sépales libres, verts, hirsutes sur leur face externe et 4 étamines à filet involuté dont les anthères sont logées dans la face concave de chaque sépale. Le déploiement des filets fait écarter les sépales qui libèrent les loges des étamines. Au centre de la fleur, un corps ovoïde, le pistillode, représente l'organe femelle avorté. Parfois les étamines avortent et sont réduites à leurs filets : staminodes. Le pollen est arrondi ($17,5\mu$ de diamètre) à surface légèrement chagrinée.

6° Les fleurs femelles de 1,5 mm. de haut en moyenne, sont gamosépales. Les sépales réunis forment un sac urcéolé ou périgone dont le col découpé de quatre dents, laisse passer le style filiforme qui surmonte l'ovaire ovoïde, comprimé, inclus dans le périgone. Pas de traces de staminodes. Le périgone hirsute sur la face externe est coloré en vert, jaune, rose, rose-orangé ou rouge.

7° Il a été décrit 3 stades successifs de formation des inflorescences : *Stade I*, petites masses roses arrondies. *Stade II*, forme en pyramide à base triangulaire. *Stade III*, division de la masse en branches et glomérules. Il a été également décrit sept stades de formation des fleurs mâles et cinq de formation des fleurs femelles : *Stade I*, ébauches arrondies. *Stade II*, apparition de mamelons secondaires. *Stade III*, les mamelons secondaires ont formé les sépales ou le périgone. *Stade IV*, le style en crosse commence à apparaître à la partie supérieure, dans l'entrebaillement des sépales. *Stade V*, le style est dégagé, les papilles sont en état de recevoir le pollen. *Stade VI*, fleur mâle, avortement du sexe femelle. *Stade VII*, fleur mâle, premier temps, le bouton floral d'abord ovoïde puis sphérique, prend une forme turbinée et jaunit plus ou moins (maturation) ; deuxième temps, les étamines se dégagent et projettent le pollen (épanouissement).

8° Selon que les fleurs de la plage femelle arrivent au *stade V*, simultanément, avant ou après, les fleurs de la plage mâle, la floraison est dite : synchrone, protogyne ou protandre. Les panicules de la plage mixte se développent ou non (plage mixte maximum ou minimum). Ces caractères donnent six combinaisons de floraisons ou types.

CONCLUSIONS A L'ÉTUDE MORPHOLOGIQUE

Tous les caractères observables sur les pieds de nos populations ont été rassemblés ici. Il reste encore beaucoup à faire dans le domaine de la morphologie, car il nous eût fallu observer un nombre encore plus important de pieds en provenance de tous les pays de culture.

Cette étude n'a donc pas la prétention d'englober tous les caractères des Ramies du monde ; nous avons simplement voulu connaître le matériel avant de l'étudier plus à fond.

La Ramie n'avait jamais été étudiée, c'est la raison pour laquelle elle fut souvent confondue avec d'autres plantes. Les racines tubéreuses étaient prises jusqu'ici pour des rhizomes (ou tiges souterraines) et l'on s'étonnait que ces rhizomes ne puissent se bouturer comme des tubercules.

De nombreux auteurs ne connaissaient la Ramie que sous une forme dioïque alors qu'elle est monoïque.

Tout était à faire dans le domaine de la morphologie. Cette étude nous a permis d'étudier la germination des graines, la formation des jeunes plantules, du système souterrain ou souche pour lequel, à notre connaissance, il n'existe qu'un dessin de J. BEAUVERIE, une mauvaise photographie de DODGE et une courte étude en russe de NEDOLIA. La tige et les feuilles étaient les parties de la plante les mieux connues. Nous avons décrit les différentes formes que nous avons observées et les avons classées pour plus de clarté en vue de leur utilisation ultérieure dans la classification des populations de ramie et le choix des individus en types de formes et de pigmentations. Des anomalies qui n'avaient jamais été signalées chez la Ramie et même chez la famille des Urticacées ont été décrites dans cette première partie. Les fleurs mâles et femelles sont sur la même tige, mais un fait curieux est leur position inverse par rapport à celle d'autres plantes monoïques. Les fleurs mâles, au lieu, en effet, d'être situées au-dessus des fleurs femelles, afin que le pollen tombe sur les stigmates par le simple effet de la pesanteur, sont, au contraire, situées dans une région inférieure, ce qui compliquerait la fécondation si le pollen n'était pas projeté grâce à un mécanisme spécial aux représentants de la famille.

La distribution des sexes le long de la tige était également peu connue. L'existence de la plage mixte était lui tout-à-fait ignoré. Ces caractères peuvent être généralisés à la majeure partie des Urticacées monoïques. Si la présence de la plage mixte des Urticacées n'a pas été remarquée, c'est que très souvent, le mélange ne porte que sur une ou deux panicules seulement. Nous l'avons, pour notre part, rencontré chez de nombreux genres : *Maoutia*, *Laportea*, etc...

La morphologie a donc une portée insoupçonnée, elle intéresse aussi bien la systématique et la sélection dont nous allons parler dans les deux autres parties, que les autres disciplines : anatomie, caryologie, biologie, physiologie et culture de la plante.

BIBLIOGRAPHIE

Les ouvrages réunis ci-dessous constituent la bibliographie la plus complète sur la Ramie qui ait jamais été publiée. Les travaux sur la caryologie, l'anatomie et la biologie de la plante n'y sont cependant pas insérés, car ils seront publiés ultérieurement à la suite de travaux sur ces trois disciplines.

Nous avons divisé la liste des ouvrages en trois parties : 1° les ouvrages généraux que nous avons utilisés comme base générale de l'étude ou pour y puiser quelques renseignements indispensables ; 2° les ouvrages sur la Ramie qui ont servi pour la plupart à la rédaction de la première partie de ce travail ; 3° les ouvrages de systématique, flores, catalogues, etc... qui ont été utilisés pour l'élaboration de la seconde partie de ce travail. Le numéro d'ordre de ces derniers est précédé d'un S.

**

I. — Ouvrages généraux

- 1 - CHODAT R. (1921) — *Principes de Botanique* (Atar Edit.) 3^e édit. 878 pages. Genève 1921.
- 2 - COMBES R. (1933-1938) — *La vie de la cellule végétale*, 3 vol. (A. Colin Edit.) Paris 1933-1938
- 2 bis - COMBES R. (1946) — *La forme des végétaux et le milieu* (A. Colin Edit.) Paris 1946.
- 3 - GOEBEL K. (1931) — *Blütenbildung und Sprossgestaltung* (Anthokladien und Infloreszenzen), *Urticaceen* pp. 139-159. (G. Fischer Edit.) Iéna 1931.
- 4 - GOEBEL K. (1933) — *Organographie der Pflanzen*, 3^e partie. *Samenpflanzen*, 2.078 pages. (G. Fischer Edit.) 3^e édit. Iéna 1933.
- 5 - GUILLIERMOND A., MANGENOT G. et PLANTEFOL L. (1933) — *Traité de cytologie végétale*. (Le François Edit.) 1.195 pages. Paris 1933.
- 6 - PÉCHOUTRE F. (1909) — *Biologie florale*, 369 pages (O. Doin et fils Edit.) Paris 1909.
- 7 - PLANTEFOL L. (1948) — *La théorie des hélices foliaires multiples. — Fondements d'une théorie phyllotaxique nouvelle. — Annales des Sciences naturelles, Botanique*, 11^e série, tome VII, 11, pp. 156-229 ; T. VIII, 1, pp. 1-159. Paris 1946-47 et Masson Edit. 154 pages, Paris 1948.
- 7 bis - PLANTEFOL L. (1949) — *L'Ontogénie de la Fleur. — Fondements d'une théorie florale nouvelle*, 186 pages. (Masson et C^{ie} Edit.) Paris 1949.
- 8 - SCHIMPER A. F. W. et FABER F. C. von (1935) — *Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage*, 2 vol. (G. Fischer Edit.) Iéna 1935.
- 9 - TIEGHEM Ph. van (1891) — *Traité de botanique*, 2 vol. (F. Savy Edit.) 2^e édition. Paris 1891.
- 10 - RIDLEY H. N. (1930) — *The dispersal of plants throughout the World*, 744 pages. (L. Reeve and C^o Edit.) Ashford 1930.

II. — Travaux sur la Ramie

(Généralités, morphologie, culture, exploitation, technologie, économie...)

- 11 - ACHART A. (1905). — *Quinze cents plantes dans l'Inde. Ramie* p. 107. (Imprimerie des Missions Etrangères) Pondichéry 1905.
- 12 - AESLING (1931) — *Culture de la Ramie. Rapport général. — Congrès national des Textiles végétaux*, p. 24, 1931.
- 13 - ALAMO A. M. (1880) — *La Ramie. — Anales de la Sociedad Rural*, XIV, pp. 305, Buenos-Aires, 1880.
- 14 - ALIBERT H. (1946) — *Note sur quelques insectes déprédateurs des plantes cultivées ou spontanées en Côte d'Ivoire. — L'Agronomie Tropicale*, Vol. I, n° 7-8, pp. 388-399, juillet-août 1946.

- 15 - ALIEVO (1908) — *Le fibre tessile di applicazione industriale* 1908.
- 16 - ANCEY (1929 à 1936) — *Rapports sur la Ramie et sa culture devant la Chambre d'Agriculture d'Alger.*
Le 19 nov. 1929. — 4 févr. 1931. — 7 avril 1933 (pp. 49-52). — 24 nov. 1934. — 3 déc. 1935. — 4 févr. 1936.
- 17 - ANCEY (1933) — *Essais de la culture de la Ramie.* — Rapport de M. Ancey devant la Chambre d'Agriculture d'Alger. — *Les produits coloniaux et le matériel colonial* (suppl. technique au cahiers coloniaux. — Institut Colonial de Marseille n° 107, pp. 49-52, avril 1933.
- 18 - ANDRÉ E. (1890) — *La Ramie.* — *Rev. hort.* pp. 183-185. Paris 1890.
- 19 - ANTONSON M. R. (1947) — *Vitamins as a possible by-product of fibers crop refuse.* (Valey Vitamins Company N. Y. City) Labor. Evergl. Exp. Stat. Belle Glade-Florida, 5 avril, 1947.
- 20 - ARIMA J. (1937) — *On Ramie.* — *The Formosan agricultural review* n° 368, pp. 534-570, Taihoku (Formose), 1937 (en japonais avec titre en Anglais).
- 21 - ARNAULD (1888) — *Rapport sur le Concours de 1888, présenté à M. de la Porte, Paris 1888.*
- 22 - ARNAUDON (1893) — *Sur les soies végétales.* — *Mon. Scient.* 1893.
- 23 - AVIROME S. (1934) — *Caractéristiques technologiques de la Ramie cultivée.* in ICHKOV S.A. — *La Ramie Soviétique* (recueil de travaux). — Acad. des Sci. Agr. de l'U.R.S.S., Moscou 1934.
- 24 - BAILLON H. (1872) — *Histoire des Plantes.* — Tome III, pp. 503 (Hachette et C° Edit.) Paris 1872.
- 25 - BARILLÉ (1868) — *Etude des fibres textiles* (thèse). Strasbourg 1868.
- 26 - BEAUREPAIRE (de) (1887) — *Note* — *Journal d'Agriculture pratique.* Paris 1887.
- 27 - BEAUVÉRIE J. (1901) — *Etude sur la Ramie.* Paris 1901.
- 28 - BEAUVÉRIE J. (1915) — *Les textiles végétaux.* — *La Ramie* pp. 685-687. (Gauthiers-Villars Edit.) Paris 1915.
- 29 - BEAUVÉRIE J. (1924) — *Les textiles végétaux.* — *Encyclopédie industrielle.* Paris 1924.
- 30 - BECHAMP G. (1932) — *La Ramie au Sen-Tchouen.* — *Bull. Econ. de l'Indochine*, p. 283, août 1932.
- 31 - BENCRAFT C. R. (1936) — *To Meigs. Basset and Slinger. The purifying Bast Fibres U.S.P.* 2.504, 779, Sept. 15 (cf. *Chem. Abst.* 30, 7849, 1936).
- 32 - BENOIT F. (1901) — *Etude sur la Ramie.* (Dunod Edit.) Paris 1901.
- 33 - BÉRARD (1880) — *Notice sur la culture de la Ramie.* Avignon 1880.
- 34 - BERDZENICHVILI K. (1934) — *Préparation du matériel végétal pour une plantation de Ramie.* in ICHKOV S.A. — *La Ramie Soviétique* (recueil de travaux) Acad. des Sci. Agr. de l'U.R.S.S., Moscou 1934.
- 35 - BERDZENICHVILI K. (1934) — *Récolte des graines de Ramie.* in ICHKOV S.A. — *La Ramie Soviétique* (recueil de travaux) — Acad. des Sci. Agr. de l'U.R.S.S. Moscou 1934.
- 36 - BERKLEY E. (1947) — *Why plant fibers are different* — Bureau of plant industry-soils and engineering. Beltsville, Maryland 1947.
- 37 - BERLAND S. (1934) — *Méthode d'établissement des pépinières en Georgie Occidentale.* in ICHKOV S.A. — *La Ramie Soviétique* (recueil des travaux). — Acad. des Sci. Agr. de l'U.R.S.S., Moscou 1934.
- 38 - BERLAND S. (1934) — *Sélection de la Ramie* (travaux de la Znls en 1932). in ICHKOV S.A. *La Ramie Soviétique* (recueil de travaux). — Acad. des Sci. Agr. de l'U.R.S.S. Moscou 1934.
- 39 - BERNBECK F. (1932) — *Vergleichende Morphologie der Urticaceen und Moraceen-infloreszenzen* (Heft 19 Botanische Abhandlungen G. Goebel) 100 pages, pp. 26-27 et pp. 50-52, G. Fischer Edit. léna 1932.
- 40 - BERTONI G. T. y JIMENEZ (1910) — *Catalogo descriptivo de los productos expuestos por la Est. Agronomica de Puerto Bertoni en la Exposicion Internacional de Agricultura en Buenos Aires 1910.*
- 41 - BERTRAND G. et BROOKS G. (1937) — *Analyse et composition des tissus végétaux lignifiés : pailles, fibres, coques, etc.* — *Ann. des Fermentations*, T. 3. n° 9, pp. 511-527, 1937 et *Ann. Off. nat. Comb. liq.*, 12, n° 5, pp. 950-21, 1937.
- 42 - BERTRAND G. et BROOKS G. (1938) — *Analyse et composition des tissus végétaux lignifiés, pailles, fibres, coques, etc.* — *Annales Agronomiques* — 8, pp. 158-173. 1938.
- 43 - BERTRAND G. et BROOKS G. (1938) — *Sur la composition des pailles, des coques et d'autres tissus végétaux lignifiés.* — *C. R. Acad. Sc.*, 206, pp. 293-295, 31 janv. 1938.
- 44 - BIGLE de CARDO G. (1904-1905) — *La Ramie et ses analogies aux Indes Anglaises* — *L'Agr. des pays chauds*, 1904, 2° sem., pp. 335-355; 1905, 1^{re} sem., pp. 56-68; 112-126; 225-234; 326-335; 403-410; 516-524.
- 45 - BIGLE de CARDO G. (1906) — *La Ramie et ses analogues aux Indes Anglaises* (d'après le D^r G. Watt). (Challamel Edit.), Paris 1906.
- 46 - BILLINGHAME W. E. and BILLINGHAME A. V. (1934) — *Degumming Vegetable fibre* — *E.P.* 440, 637 of 29-3-1934.
- 47 - BLUNTSCHLI (1911) — *Rameh* — Soerabaya 1911.
- 48 - BOEKEN H. J. (1906) — *La Ramie* — *Tropenpflanzer*, X, 2, pp. 81-88, 4 abb. Berlin 1906.
- 49 - BONNETAT (1917) — *Les plantes textiles* (Hachette Edit.), Paris 1917.

- 50 - BOTHIER N. (1885) — *Culture de la Ramie*, Alger 1885.
- 51 - BOTHIER N. (1902) — *La Ramie, culture, description et usages*. Paris 1902.
- 52 - BOTHIER N. — *La Ramie (en Algérie)* (Challamel Edit.) Paris.
- 53 - BOTTLER M. (1900) — *Die vegetabilischen Faserstoffe* — Leipzig Wien 1900.
- 54 - BOUCHE und GROTHE (1880) — *Ramie, China-grass und Nesselfaser*. Berlin 1880.
- 55 - BOUCHE (E.B.) und GROTHE (1884) — *Ramie, Rhea, China-grass und Nesselfaser*, 2 Aufl, mit 2 Taf, und 16 Fig. Berlin 1884.
- 56 - BRASES, Andres Castello (1939) — *Cultivo de Cabuya of beneficio de sus fibras*, Sept. 1, 1939.
- 57 - BRAUMULLER (Lefèvre de) — *Le problème de la Ramie, et ses avantages, sa solution pratique* (Bibliothèque Nat.).
- 58 - BRAY, Baron J. de (1879) — *La Ramie, plante textile supérieure au chanvre, au lin et au coton*. (Librairie A. Drouin), 1879.
- 59 - BREDEMANN G. (1942) — *Alimentation et besoins d'engrais des Orties à fibres textiles*. — *Bodenk. im pfl.* 30, n° 2/3, pp. 95-136, 1942.
- 60 - BRENIER (1902) — *Une expérience pratique sur la Culture de la Ramie au Bengale* — *Bull. Econ. de l'Indoch.*, n° 9, pp. 634-643, 1902.
- 61 - BRIGHAM (1911) — *The making of bark cloth in Hawai* — *Memoirs of the Berenice Panaki Biskop Mus.* Vol. III, Nr 1, Honolulu 1911.
- 62 - BRISSAND L. (1934) — *Ramie purification* — 1^{er} Congrès. Chimie et industrie. Section 12, 4 pg., 1934.
- 63 - BROCADET A. P. (1921) — *Plantes utiles du Brésil*. Paris 1921.
- 64 - BROWN J. W. (1940) — *Anent Ramie Fiber* — *Fiber and Fabric*, 94, 1941.
- 65 - BRUCK (1912) — *Der Faserbau in Holl-indien und auf den Philippinen* — *Der Tropenpflanzer*, XVI, nr. 5/6, p. 503. Berlin 1912.
- 66 - BRUCKNER L. (1870) — *Einiges über Ramie* — *New Orleans, U.S.A.* 1870.
- 67 - BRUNO F. (1923) — *Studio sulle cultura ed industrializzazione della Boehmeria nivea* (Gaudichaud). — *L'Agricoltura Col.* : Nr. 9, pp. 321-328, 1923.
- 68 - BRUNO F. (1925) — *Ancore sulla cultura ed industrializzazione della Boehmeria nivea* (Gaudich.). — *Bolletino di Studi ed informazioni del R. Giardino Coloniale di Palermo*. 8, 18, 1925.
- 69 - BRUNO F. (1925) — *Relation sur l'activité du Jardin Royal Colonial de Palerme pendant l'exercice 1923-24 et 1924-25*. — *Bolletino di Studi ed informazioni del R. Giardino Coloniale di Palermo*. Vol. VII, p. 22, 1925. (cf. *Rev. de Bot. Appl.* n° 62, 1926).
- 70 - BRUNO F. (1940) — *Il problema nazionale della materio primo tessile, le ricerche sulla ramia (B. nivea Hook.)* — *Lavori del R. istituto Botanico e del R. Giardino Coloniale di Palermo*. Vol. XI, pp. 352, 24 fig. Palermo 1940.
- 71 - BUI-XUAN-NHUAN et LAVOLLAY J. (1945) — *Le dégommeage de la Ramie* — *Travaux de la Section Technique d'Agriculture Tropicale, Série technologique n° 3*. Sect. Tech. d'Agr. Trop. Ministère des Colonies Paris 1945.
- 72 - BUI-XUAN-NHUAN (1948) — *Technologie de la Ramie : de la plante à la fibre textile*. — *Coton et Fibres tropicales*. Vol. 3, pp. 20-26. Paris juin 1948.
- 73 - BURYIGIN V. A. (1936) — *Ramie in middle Asia*. — *Soviet subtropics* n° 1, pp. 75-77, Moscow 1936.
- 74 - BYRON M. H. (1947) — *The mechanical decortication of long vegetable fibers as developped to date*. Bureau of plant industry, soils and agr. Engineering, Boynton, Florida 1947.
- 75 - CAILLARD (1868) — *Desagrégation des matières textiles*. Paris 1868.
- 76 - CALCAT A. (1930) — *La Ramie en Afrique du Nord*. — *Rev. intern. des produits coloniaux*, 5, pp. 70-72, 1930.
- 77 - CALDWELL S.A.G. (1941) — *Processing on flax machinery*. — *Text. Manufacturer*, 67, 5, Ramie p. 14. (cf. *Chem. Abstr.* 20 avr. 1941, 35, n° 8, 27256).
- 78 - CALDWELL S.A.G. (1946) — *The problem of Ramie* — *The Dyer*, XCV, n° 4, pp. 165-166, 15 fév. 1946.
- 79 - CAMPBELL (D^r) — *Journal de la Société d'Agriculture et d'Horticulture de l'Inde*. Vol. VI, ancienne série, p. 30 (cf G. Watt 1906).
- 80 - CAMPBELL (D^r) (1906) — *L'Etoile d'Orient*, 26 janv. 1906.
- 81 - CAMPESE O. (1937) — *Culture tropicali e lavorazione dei prodotti* — III *Cottone, Ramie, Sisal Rosella, Musa tessili, Urena lobata etc...* 1 vol. in-8, 24, + 400 pg., 53 pl. hort. tex., Hoepli, Milan 1937 (cf. R.B. A. 18, pp. 880-881, 1938).
- 82 - CANDOLLE, Alph. de (1883) — *L'origine des plantes cultivées*. 377 pages, Ramie pp. 116-117. Paris 1883.
- 83 - CAPILI A. R. et EVANGELISTA A. P. (1947) — *The Ramie industry in Davao* — *Agric. Comm. and Ind. Life*, 9 (11), pp. 13-30, 1947.
- 84 - CARLES G. (1931) — *Les plantes textiles au Maroc 2° partie : les textiles divers. La Ramie*. — *Compte rendu du Congrès National des Textiles Végétaux 24-25 juin (1931) Paris, organisé par l'Association Cotonnière Coloniale à l'Exposition Coloniale Internationale Paris-Vincennes, mai-nov. 1931.*

- 85 - CARLOTTI (R.) (1876) — *La Ramie, son importance et sa culture en Corse*, Ajaccio 1876.
- 86 - CARTER (1910) — *Ramie (Rhea) the new textile fibre all about it*. 150 p. nombreuses figures. in-8°. Technical publishing C°. Londres 1910.
- 87 - CARTER (1936) — *Ramie a critical survey of facts concerning the fibre bearing plant (Urtica nivea)*. Studies Louisiana state University n° 26. Press Baton Rouge, La. 1936.
- 88 - CARTER C. (1939) — *Ramie and its manufacture*. — *Indust. Fib. Rev.* IV, 2, p. 37. London 1939.
CARTER G. L. et HORTON P. M., (voir Horton et Carter).
- 89 - CASARÈS PEREZ E. (1946) — *Recopilacion de estudios sobre el cultivo y la explotacion del ramio*. — *Sisal de Yucatan*, 7 (76) mai 1946. (cf : bibliog. of agric., 9, n° 1276, Washington 1946).
- 90 - CASTAGNOL (1930) — *Notes sur la culture de ramie, jute et chanvre dans le Nord annam*. — *Bull. Econ. de l'Indoch.*, pp. 212-222, Hanoi 1930.
- 91 - CASTAGNOL (1930) — *Essais sur la culture de la Ramie en Annam* — *Rev. Bot. Appl.*, 10^e année, Bull. n° 101, p. 983, janv. 1930.
- 92 - CASTAGNOL (1943) — *Méthode pratique de dégommage de la Ramie*. — *Bull. écon. Indochine*, broch. 11 p., 8 p. de graph. et sch., 4 phot. h-t., 1943.
- 93 - CHAPLET et ROUSSET (1909) — *Les succédanés de la soie*. Paris 1909.
- 94 - CHARABOT E., COLLOT G., CHEVRAU M. et VIALLAR P. (1908) — *Rapport général sur l'Exposition Coloniale du Jardin Colonial 1907*, t. II — *Les productions végétales*, in-8° (Challamel Edit.) Paris 1908.
- 95 - CHARPENTIER M. P. (1890) — *Les textiles*. Vol. X, 564 pages, 139 fig. in-8° (Ramie pp. 480-511), 10^e vol. de l'encyclopédie Frémy. (Dunod Edit.) 1890.
- 96 - CHARRIÈRE (1892) — *La Ramie. Concours de décortication de Gennevilliers et décortilage de la Ramie Dole*. Rapport Paris 1892.
- 97 - CHERNYSHEV N. A. (1940) — *The properties of fabrics and fiber of ramie*. Prom. Lubyanki Volokon, 10, n° 1, pp. 9-11 et n° 2, pp. 18-19. (cf. Chem. Abst. 20 nov. 1942, n° 22, 7, 323^s, d'après Chem. Zentrbl. 1940, 11, 2410).
- 98 - CHEVALIER A. et DAGRON M. (1927) — *Le problème de la culture de la Ramie dans les Colonies Françaises*. — *Rev. de Bot. Appl.* 7^e année, n° 67, pp. 161-170, mars 1927.
- 99 - CHEVALIER A. (1927) — *Ramie from the Botanical Point of view*. — *Fibre and Fabric*, 80, 1927.
- 100 - CHEVALIER A. (1929) — *La Ramie et ses succédanés*. — *Rev. de Bot. Appl.* n° 96, pp. 530-531. Paris 1929.
- 101 - CHEVALIER A. (1929) — *Une ramie tahitienne : la Roâ (Pipturus argenteus Wedd)*. — *Rev. Bot. Appl. et d'Agr. trop.* p. 725-726. Nov. 1929.
- 102 - CHEVENARD P. (1943) — *Etude de quelques propriétés mécaniques des fibres textiles. Résistance élastique*. — *C. R. des trav. Lab. C.G.O.I.T.* 1, pp. 141-152, mars 1943.
- 103 - CHIEN CHU (1945) — *Development of Ramie fiber in China*. — *These Univers. Minnesota*. Dec. 1945.
- 104 - CHMIDT V. (1934) — *La Phomose de la Ramie*. — *Travaux de la Znls en 1932*, in ICHKOV S.A. *La Ramie Soviétique* (recueil de travaux). — *Acad. Sci. Agro. de l'U.R.S.S.* Moscou 1934.
- 105 - CIBILIS F. R. (1901) — *Cultivo de textiles indigenas y exoticas*. — *Bol. Agron.* 1, Bol. 9, p. 32, 1901.
- 106 - CLERCQ F. S. A. de (1909) — *Nieuw Plantkundig Woordenboek voor Nederlandsch Indie*. Amsterdam 1909.
- 107 - COLLIN J. A. (1931) — *Note sur le traitement industriel de la Ramie*. — *Industr. Textile* 48^e année. N° 537, pp. 82-85 Février — N° 538, pp. 147-149 Mars — N° 539, pp. 210-211 Avril — N° 540, pp. 274 Mai — N° 542, pp. 400-401 Juillet — 1931.
- 108 - CORDIER (1863) — *Rapport sur la Ramie comme substitut du Coton*. Rouen 1863.
- 109 - CORNU P. (1901) — *La Ramie, culture, préparation, utilisation industrielle* — *Congrès International de la Ramie. Compte rendu* — *Bibliothèque des cultures coloniales*. Paris 1901.
- 110 - CORREA M. P. (1919) — *Fibras texteis e cellulose*. Rio de Janeiro 1919.
- 111 - COURTEVILLE J. de (1931) — *Les textiles végétaux en Tunisie* — 2^e partie : Textiles divers. *La Ramie. Compte rendu du Congrès national des Textiles végétaux organisé par l'Association Cotonnière Coloniale. Exposition Coloniale Internationale Paris-Vincennes*, mai-nov. 1931.
- 112 - CRANE J. C. and ACUNÀ J. B. (1946) — *The comparative evaluation of fourteen types of ramie under Cuban conditions*. — *Journ. Amer. Soc. Agron.* 38, n° 2 pp. 152-167, 1946.
- 113 - CRANE J. C. and ACUNÀ J. B. (1946) — *The effect of plant spacing and time of harvesting on fiber yield of ramie, Boehmeria nivea (L.) Gaud.* — *Journ. Amer. Soc. Agron.* 38, n° 3, pp. 225-236, 1946.
- 114 - CREVOST Ch. et LEMARIÉ Ch. (1919) — *La Ramie*. — *Catalogue des produits de l'Indochine. Gouvernement Génér. de l'Ind.*, Tome 2 : Les Plantes et Produits filamenteux sect. 2, pp. 121-128. 1919.
- 115 - CROS L. (1931) — *L'Indochine française pour tous*, pp. 171-172. (Albin Michel Edit.) Paris 1931.
- 116 - CRUZ E. E. (1946) — *Ramie culture in the Philippines* — *Dept. Agric. Comm. News Bull.* 1 (3), pp. 24-31, 1946.
- 117 - CUEVAS D. B. (1948) — *El ramie. Otra fibra cultivable en Yucatan*. — *El Sisal de Yucatan*, IX, 9, pp. 12-13, sept. 1948.

- 118 - DAGRON M. (1927) — Une machine à décortiquer la Ramie. — *Rev. de Bot. appl.* 7^e année. n° 72-73, pp. 569-570, 1 planche, 1927.
DAGRON M. (voir Chevalier A. et Dragon).
- 119 - DALL W. B. (1945) — Ramie fibre : production, properties and prospects. — *Textil world* 94, n° 12, pp. 93-98 et 206-210. 1945. (cf. *The journal of the textile Institute*, vol. XXXVII, n° 4, p. A. 146, April 1946).
- 120 - DAVID P. (1939) — Ramie and its cultivation in Davao. — *The Philippines Agriculturist* 28, 1, p. 38. 1939.
- 121 - DAVIDSON (1903) — La Ramie à Formose. — *J. d'Agric. Trop.* p. 269 et p. 311. 1903.
- 122 - DAZEY E. (1903) — Rapport sur la Ramie. — *Bull. Agric. de l'Algérie et de la Tunisie. Séance du 19 nov.* 1901, p. 24. Alger 1903.
- 123 - DAZEY E. (1903) — Ramie, lettre de... — *J. d'Agric. Trop.*, n° 19, p. 26, 1903.
- 124 - DECAISNE J. (1845) — Recherche sur la Ramie ; nouvelle plante textile. — *J. d'Agric. pratique.* Paris 1845.
- 125 - DECAISNE J. (1845-1855) — *Revue horticole*, Paris 1845 à 1855.
- 126 - DEKKER J. (1913) — Vezelstoffen in van corkoms Oostindische Cultures — *Bd. III.* Amsterdam 1913.
- 127 - DELESSART (1890) — L'industrie des matières textiles. — *Revue exposition.* Paris 1890.
- 128 - DEMPSEY J. M. (1947) — Field culture of ramie under everglades conditions. — *Newport Industries. Inc.* West Palm Beach, Florida 1947.
- 129 - DEMPSEY M. (1947) — Field cutting of ramie in Florida — *Cordage XLVII*, 18, p. 20, mai 1947 et *XLVII*, 26, p. 29, juin 1947. (Cr : *Text. Res. J.*, XVII, 9, p. 520. Sept. 1947).
- 130 - DEMPSEY J. M. (1947) — American experience with ramie growing. 8th ann. — *Meet. Soil Sc. Soc. Florida*, 1947. (Cr. : *Fib. Fab. Cord.*, XIV, p. 360, 1947).
- 131 - DENNET Ch. F. (1875) — Vegetable fibres, with special reference to the textile fibres. Rhea or Ramie, Jute, New Zealand flax. 1 vol. in-8°, Brighton 1875.
- 132 - DEWEY L. H. (1903) — Principal commercial plant fibres. Y. b. 1903.
- 133 - DEWEY L. H. (1912) — Ramie, U. S. Dept. Agr. Bur. plant Ind. — *Circ.* n° 103. 9 pages. 1912.
- 134 - DEWEY H. (1929) — Ramio. Algunas concideraciones sobre esta interesante planta textil. — *La Hacienda*, n° 11, pp. 476-477. Nov. 1929.
- 135 - DEWEY L. H. (1929) — Ramie, a fiber yielding plant — *U. S. Depart Agric. Micellaneous Circ.* n° 110, 12 pages, Washington 1929.
- 136 - DEWEY L. H. (1929) — Ramio, Rami o Ramie — *La Hacienda* 24, 1929.
- 137 - DEWEY L. H. (1941) — Fibras vegetales su producccion en America. — *Pan American Union Bull.* pp. 137-140, 1941.
- 138 - DEWEY L. H. (1943) — Fiber production in the Western Hemisphere (Ramie) — *US Dept. Agric. misc. Pub.* n° 518, pp. 74-79. 1943.
- 139 - DICKSON — *Fibre plants of India Africa and the British Colonies*, Dublin.
- 140 - DODGE Ch. R. (1890) — A report on flax, hemp, sisal, ramie and jute. — *U. S. Depart. of Agric., Report* n° 1, Washington 1890.
- 141 - DODGE Ch. R. (1891) — Recent facts regarding the Ramie industry in America, with brief statements relating to manufacture in Turkey. Washington. 1891.
- 142 - DODGE Ch. R. (1894) — A report on the uncultivated bast fibres of the United States. — *U. S. Departm. of Agr. Fibre. Investigations* n° 6, pp. 443-460, Washington 1894.
- 143 - DODGE Ch. R. — Report on cultivation of Ramie. — *Fiber invest. U. S. Depart. of Agric.*, n° 7, 63 pages illus.
- 144 - DODGE Ch. R. (1897) — Descriptive catalogue of the useful fibre plants of the world. — *U. S. Depart. of Agric. Fiber-plant. Investigations. Report* 9, pp. 85-91. Washington 1897.
- 145 - DOURNOVO Z. (1934) — Les ennemis de la Ramie (insectes) in ICHKOV S. A. — *La Ramie Soviétique (recueil de travaux)* Acad. des Sci. Agron. de l'U.R.S.S. Moscou 1934.
- 146 - DRABBLE E. and SCOTT D. G. (1906) — The structure and cultivation of the Ramie plant. — *Quart. journ. Trop. Researches.* 1, 2 tableaux, 1906.
- 147 - DUBARD M. (1913) — Botanique Coloniale appliquée, pp. 271-276. Bibliothèque d'Agric. Trop. (Challamel A. Edit.) Paris 1913.
- 148 - DUBRAU M. (1932) — *Textilrohstoff*, pp. 62-3, 1932.
- 149 - DUCELLIER (1930) — Les plantes industrielles en Algérie. — *Direc. Agric. et Colon. Gouvernt Algérie*, 1 broc. 23 p. 1940 (c. r. *Rev. Bot. Appl.* pp. 982-3. Déc. 1930).
- 150 - DUFOUR J. (1929-1930) — Datos generales sobre el cultiva y explotacion del ramie en Guatemala. — *Boletin de Agricultura y camino de Guatemala*, pp. 507-512, 1929 — *Bol. de la Camera de Comercio de Caracas*, pp. 4.954-4.956. Caracas. Nov. 1930.
- 151 - DUTHIE F. (1878) — Rapport sur la culture du Rhea de juin 1877 à novembre 1878 aux Jardins Botaniques de Sakaranpur. — *Archives du Gouvernement général de l'Inde*, 1878.
- 152 - DUTOIT F. (1941) — Préparation et traitement des fibres de Ramie. — *Teintex*, 6, n° 9, pp. 257-258. 15 sept. 1941.

- 153 - EINSTEIN M. (1921) — *Die Ramiefaser.* — *Der Tropenpflanzer*, n° 7 (juli/august) pp. 122-23. Berlin 1921.
- 154 - ELOFFE A. (1869) — *L'Ortie, ses propriétés alimentaires, agricoles et industrielles.* Tunis 1869.
- 155 - EMMANUEL M. (1885) — *La culture de la Ramie en Vénézuëla, Caracas 1885-1887.*
- 156 - EMOR Ussit de (1884) — *Manuel du producteur de Ramie*, 1884.
- 157 - ENGLER und Prantl (1894) — *Die natürlichen Pflanzenfamilien. Urticaceae. Teil III, Abt. 1*, pp. 98-118 (W. Engelmann Edit.) Leipzig 1894.
- 158 - ERBEN (1906-1907) — *Ueber die Gewinnung eines brauchbaren Spinmaterials aus Ramie und Chinagras* — *Zeitschr. für die gesamte Textilindustrie.* Leipzig 1906-1907.
- 159 - EYRE J. C. (1937) — *Notes on trials of Ramie in Tanganyika territory.* — *The East african agricultural journal of Kenya Tanganyika Uganda and Zanzibar.* Vol. III n° 3, pp. 176-179. Amani Nov. 1937.
- 160 - EYRE J. C. (1938) — *Essais de Ramie dans le Tanganyika.* — *Agric. et élevage au Congo Belge* pp. 43-44. Bruxelles, mars 1938.
- 161 - FAGUNDES V. L. (1944) — *La beneficiacion del Ramio en el Brasil.* — *La Hacienda*, 39, 1944.
- 162 - FAURE A. (1884) — *La Ramie*, Tunis 1884.
FAURE A. (voir Main F. et Faure A.).
- 163 - FAVIER A. (1880) — *Les Orties textiles (Ramie de Chine, etc...) histoire, culture, décortication*, 1 vol. in-12° Paris 1880.
- 164 - FAVIER A. (1880) — *Note industrielle sur la Ramie (1^{re} édition).* Avignon 1880.
- 165 - FAVIER A. (1882) — *The textiles nettles.* London 1882.
- 166 - FAVIER (1886) — *Nouvelle industrie de la Ramie (découverte de procédés mécaniques et chimiques pour la préparation et l'utilisation des fibres de la Ramie. La culture en France de cette plante) 3^e édition (Imprimerie Gros).* Paris et Avignon 1886.
- 167 - FAVIER (1888) — *Rapport sur la culture de la Ramie.* Paris 1888.
- 168 - FAVRE J. H. (1884) — *La Ramie, (soie végétale).* Tunis 1884.
- 169 - FESCA M. (1904) — *Das Pflanzenbau in Tropen und Subtropen.* Bd, 2, p. 110, Berlin 1904.
- 170 - FIEDLER K. (1921) — *Die Materialien der Textilindustrie.* Leipzig 1921.
- 171 - FINSCH O. (1914) — *Südseearbeiten; gewerbe und kunstfleiss, Tauschmittel und Geld der Eingeborenen auf Grundlage der Rohstoffe und der Geograph.* — *Verarbeitung abhandlungen des Hamburg. Kolonialinstituts*, Bd XIV (Reihe B.) Hambourg 1914.
- 172 - FORBES ROYLE J. (1885) — *The Fibrous plants of India (fitted for cordage, clothing and paper)* pp. 359-363, (Smith Edler and C° Edit.) London/Bombay 1855.
- 173 - FORBES WATSON (1874) — *Rapport sur les produits de l'Inde*, 1874.
- 174 - FORBES WATSON (1883) — *Conférence devant la Société des Arts.* Londres 1883.
- 175 - FORBES W. T. (1886) — *Ramie* — New-York 1886.
FORBES WATSON (voyez aussi à Watson F.).
- 176 - FOUNIKHIKO et KIPIDEROU (1936) — *Expériences faites sur la Ramie dans la Province de Tocigi (Note manuscrite traduite du Japonais en Russe), (cf. Medvedev. La sélection de la Ramie. — Faserforschung, pp. 134-141, 12, 1936.*
- 177 - FRÉMERY F. (1885) — *The culture and manufacture of Ramie and Forest Nettle in the United States* New-York 1885.
- 178 - FRÉMERY F. (1885) — *Los descotezadores en la Exposition de Nueva-Orleans.* New-York 1885.
- 179 - FRÉMY M. (1884) — *La Ramie (Chimie végétale)* (Dunod Edit.), Paris 1884.
- 180 - FRÉMY M. et CHARPENTIER P. (1890) — *Encyclopédie Chimique. Tome X. Les textiles* pp. 481-510 (*La Ramie*) Paris 1890.
- 181 - FRISON Ed. (1944) — *La production éventuelle de pâte à papier au Congo Belge.* — *Bull. Agric. du Congo Belge*, vol. XXXV, n° 4, pp. 183-204, Boeh. nivea, p. 188, Déc. 1944.
- 182 - FRON (1901-1902) — *Commission d'étude de la Ramie.* — *Agr. prat. des pays chauds*, pp. 12-23, 1902. 1901-1902.
- 183 - GASTELDETTI G. (1937) — *Ramie cultivation in Italy.* — *Textilia*, 12, pp. 543-545, 1937.
- 184 - GAUTIER J. (1946) — *Notes agricoles sur l'Azerbaïdjan. Voyage effectué en 1932.* — *Rev. intern. de bot. appliquée (R.B.A.)* 26^e année, Bull. mensuel n° 283-284, pp. 193-202. Paris 1946.
- 185 - GAVELLE E. (1893) — *Société industrielle du Nord de la France. Communication sur les machines Marc à déboiser et à dépelliculer la Ramie.* Lille 1893.
- 186 - GEKKER P. A. (1935) — *Problems on ramie degomation (Texte en Russe)* Soviet Subtropics n° 7, pp. 26-36, 2 fig., 7 tab, Moscou 1935.
- 187 - GIL A. (1905) — *Los Textiles de la Republica Argentina* — *Bolet. del Min. de Agric.* n° 3, pp. 352-354, Buenos-Aires 1905.
- 188 - GILBERT L. (1930) — *Ramie. Rapport agricole de l'Annam pour 1929.* — *Bull. Econ. de l'Indochine* n° 2 B, 33^e année, Hanoï 1930.
- 189 - GIROLA C. D. — *El Ramio en la Republica Argentina.* — *Anales de la Facultad de agronomia en la Plata.*

- 190 - GIROLA C. D. (1902) — Textiles, su cultivo y explotacion en el Brasil y Argentina. — *BoI. Agron.*, II, BoI. 34, p. 525. Buenos-Aires 1902.
- 191 - GIROLA C. D. (1903) — Las Plantas textiles de la Republica Argentina. Buenos-Aires 1903.
- 192 - GLAFEY H. (1921) — Die Rohstoffe der Textilindustrie. p. 67. Leipzig 1921.
- 193 - GOEBEL K. (1880) — Ueber die Verzweigung dorsiventraler Sprosse — Arbeiten aus dem Bot. Inst. in Wurzburg. Bd. II, 1880.
- 194 - GOEBEL (1933) — Organographie der Pflanzen, 3 Aufl., T. I et III (G. Fischer Edit.) Iéna 1933.
- 195 - GOEBEL — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger Infloreszenzen. — *Pringsheim's Jahrbücher*, XIV.
- 196 - GOEBEL K. — Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane in Schenk : *Handbuch der Botanik* Bd. III, 1.
- 197 - GOLENKIN (1894) — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Infloreszenzen der Urticaceen und Moraceen, *Flora* 1894.
- 198 - GOLENKIN (1895) — Beiträge zur Kenntnis der Urticaceen und Moraceen. — *Extrait du Bulletin de la Société Imper. des Naturalistes de Moscou*. N° 4, 1895.
- 199 - GOMEZ L. et CONCEPCION I. (1939) — Notes sur la chimie des fibres de ramie. Méthode de dégomme et analyse des produits bruts et dégommes. — *Univ. Philippines Nat. Appl. Sci. Bull. Philippines*. 7, n° 1 pp. 33-37, juillet 1939.
- 200 - GONCET de MAS (1877) — Culture de la Ramie. 1 vol. in-8°. Paris 1877.
- 201 - GORDILS V. (1886) — Culture de la Ramie au Venezuela. Caracas 1886.
- 202 - GOULDING E. (1927) — Ramie. The development of bast and leaf fibre cultivation in the British Empire. — *Bull. of the Imperial Institut*, XXV, n° 1, pp. 14-31 (*Ramie* pp. 30-31) London 1927.
- 203 - GRAUGNARD (1875) — La Ramie industrielle. Marseille 1875.
- 204 - GRAUGNARD (1878) — La Ramie. Marseille 1878.
- 205 - GRIVEAU M. (1947) — Travaux américains sur la Ramie. — *Coton et Fibres Tropicales*. Vol. II, fasc. 2, pp. 51-58. Paris juin 1947.
- GROTHE und BOUCHÉ (voir Bouché und Grothe).
- 206 - GRUNWALD H. (1927) — Ramie, Kultur und Verarbeitung (C. r. Der Tropenpflanzer. Originalabhandlungen pg. XIV. Berlin 1927).
- 207 - GRUNWALD H. (1927) — Ramie, Kultur und Verarbeitung. . . Der Tropenpflanzer. 30, n° 8, pp. 315-327 (August) Berlin 1927.
- 208 - GUIGNET (1890) — Le Ramiste, Philippeville 1890.
- 209 - GUILLEMANT (1890) — Matières premières (Revue-Exposition) Paris 1890.
- 210 - GUITMANN L. (1934) — Perspectives de l'étude des maladies de la Ramie in ICHKOV S. A. — La Ramie Soviétique (recueil de travaux) — *Acad. des Sci. Agron. de l'U.R.S.S., Inst. des Nouv. Mat. Prem. à fibres libériennes*. Moscou 1934.
- 211 - GUITMANN L. et FILINOVA A. (1934) — Définition de la qualité des graines de ramie. — *Travaux du Laboratoire de la protection des plantes de l'Inst. des Nouvelles Mat. prem. à fibres libériennes*. — ICHKOV S.A. — La Ramie Soviétique (recueil de travaux) — *Acad. des Sci. Agron. de l'U.R.S.S.* Moscou 1934.
- 212 - GURKE (1899) — Die Bedeutung der Ramiekultur für unsere Kolonien insbesondere für Kamerun. — *Der Tropenpflanzer* III, p. 469 et p. 471. Berlin 1899.
- 213 - HAMONET (1891) — Importancia comercial del Ramio. — *Anales de la Soc. Rural*, XXV. p. 158. Buenos-Aires 1891.
- 214 - HAMONET A. (1891) — El Ramio o Seda vegetal. — *La Tribuna Nacional*, calle 25 de Mayo 460, p. 86. Buenos-Aires 1891.
- 215 - HANAUSEK (1900) — *Lehrbuch der technischen Microscopie*, p. 86. Stuttgart 1900.
- 216 - HANNAM W. (1902) — The textiles Fibres of commerce, London 1902.
- 217 - HARDY A. (1872) — Culture et production de la China-grass en Algérie. — *Bull. soc. d'agric. d'Alger* 1872.
- 218 - HARDY A. (1927) — Culture et production du China-grass en Algérie. *Bull. Agricole de l'Algérie, Tunisie-Maroc*. pp. 98-107. 1927.
- 219 - HASSACK K. (1890) — Ramie ein Rohstoffe der Textilindustrie. — *Wein. Verlag des Vereins der Wiener Handels Akademie*. (Jahresber. der wiener handels-Akademie) 1890.
- 220 - HASSACK C. (1898-1899) — Die Ramie. — *Zeitschr. für die gesamte Textilindustrie*. 1898-1899.
- 221 - HAUTEFEUILLE L. (1904) — La Ramie au Tonkin. — *Journ. d'Agric. Tropicale*, p. 221, 1904.
- 222 - HAUTEFEUILLE L. (1915) — Notes et observations sur la Culture de la Ramie. — *Bull. Econ. de l'Indochine* n° 115, Nouvelle série, 18^e année, pp. 649-718. Hanoi, Sept./Oct. 1915.
- 223 - HAUTEFEUILLE L. (1918) — Observations sur la Ramie en Indochine. (Congrès d'Agriculture Coloniale) *Bibl. Nat.* 1918.
- 224 - HAUTEFEUILLE L. (1925) — Une opinion américaine sur la Ramie. — *Rev. de Bot. appl.* 5, pp. 676-679, 1925.
- 225 - HAUTEFEUILLE L. (1931) — La Ramie. Les Textiles Végétaux en Indochine. 2^e partie. Textiles divers. (Compte rendu du Congrès National des Textiles Végétaux 24-25 juin 1931. Organisé par l'Association Cotonnière Coloniale). Exposition Coloniale Internationale Paris-Vincennes, mai-juin 1931.

- 226 - HAUTEFEUILLE L. (1932) — *A propos de la Ramie. — Les Produits Coloniaux et le matériel Colonial* n° 103, Décembre 1932 et *La France Textile*, n° 1, pp. 61-62, janvier 1932.
- 227 - HEERMANN P. et HERZOG A. (1931) — *Mikroskopische u. mechanisc technische Textiluntersuchungen* pg. 82, p. 163, 1931.
- 228 - HEHN (1874) — *Kulturpflanzen und Haustiere aus Asien*. Berlin 1874.
- 229 - HERZOG (1928-29) — *Technologie der Textilfasern* (10 Bd.), Bd. V 2, pg. 187, (Springer Edit.) Berlin 1928-1929.
- 230 - HENRY Y. (1926) — *Plantes à Fibres* (Armand Collin Edit.) Paris 1926.
- 231 - HESLING (1931) — *La Ramie. — Rapport général sur les textiles divers d'origine végétale. Compte rendu du Congrès National des Textiles Végétaux, 24-25 juin 1931. (Exposition Coloniale Internationale) Paris-Vincennes, mai/nov. 1931.*
- 232 - HESS et SHULTZE (1927) — *Cellulose Chemie*, 8, pg. 127, 1927.
- 233 - HEYNE K. (1927) — *De nuttige planten van Nederlandsch Indie. Urticaceae* pp. 580-588, *Boehmeria* pp. 582-585, Vol. I, 2^e édit. (Ruygrok Edit. à Batavia). Buitenzorg 1927.
- 234 - HILGARD (1903) — *La Ramie en Californie (à Berkeley)* — *Journ. d'Agric. Trop.*, p. 171, 1905.
- 235 - HOHNEL (1905) — *Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe*. Vienne 1905.
- 236 - HOHNEL — *Die Unterscheidung der pflanzlichen Textilfasern. — Dingl. Polyt. journal*, Bd. 246, p. 465.
- 237 - HOLLAND, HENRY J., NICHOLLS and ALFORD H. (1929) — *A texbook of tropical Agriculture. — (Mac Milan and C^o Edit.) St. Martin's Street, London 1929.*
- 238 - HOSIE (Sir Alex) — *Three Years in Western China*.
- 239 - HORTON P. M. and CARTER G. L. (1932) — *Debarking and degumming ramie by chemical means — Industrial and Engineering Chemistry. Publ. American Chemical Society, Room 706, Vol 24, n° 10, pp. 1.162-1.163. Mills Building Washington D. C. Oct. 1932.*
- 240 - HORTON P. M. and CARTER G. L. (1936) — *Ramie a critical Survey of facts concerning the fibre bearing plant Urtica nivea. — Louisiana State Univ. Studies n° 26 pp. (11) 100. 1936. (cf. Exp. Sta. Rec. 76, 472, 1937).*
- 241 - IBRAHIM SADIK (1923) — *Eff. Ramie Rhea or China-grass. — Agr. Jour. Egypt, New Ann. Ser., 1, 1923.*
- 242 - IMBS (1889) — *Concours International d'appareils et de procédés pour la décortication de la Ramie. Rapport Paris 1889.*
- 243 - ITERSON G. van (1943) — *De Vezelcultuur op Java en het Vezelcongress Soerabaïa 1911. Verslagen en Mededeelingen van de Afdeeling handel van het Departement van Landbouw. Nijverheid en Handel. n° 1, 1913.*
- 244 - ITERSON G. van (1917) — *Vezelstoffen*, pp. 42-43. (Sammelung Onze Koloniale Landbouw des Verlags Tjeenk Willink und Zoon.) Haarlem 1917.
- 245 - ITERSON G. van (1922) — *Jun. Vezelstoffen*, pg. 54, 2^e Aufl. (11 koloniale Landbouw XII). Haarlem 1922.
- 246 - IZQUIEDO A. (1910) — *Plantas textil del Chaco*. 1910.
- 247 - JACKSON H. V. — *Ramie, Rhea or China-grass (B. nivea)* — *Agric. Gaz. N.S. Wales*, XVIII, 9, pp. 744-755.
- 248 - JACQUES-FÉLIX H. et RABÉCHAULT H. (1948) — *Recherches sur les Fibres de quelques Urticacées Africaines. — L'Agronomie Tropicale*, n° 7-8, pp. 339-384 et n° 9-10, pp. 451-488. Nogent-s.-Marne 1948.
- 249 - JAMIAS J. (1946) — *Ramie fiber production in the Philippines. — Farming and Cooperative*, 1 (6-7) : 2, 3, 29, 1946.
- 250 - JEFFERSON H. (1927) — *Is Ramie the Coming Principal Fibre? — Textile Colorist*, 49, 1927.
- 251 - JENFAIVRE (1943) — *Etude sur le défibrage de la Ramie à la Section Technique d'Agric. Tropicale. Nogent-s.-Marne, 1943.*
- 252 - JIMENEZ CUENDE F. (1946) — *El cultivo del ramio. — Surco (Madrid) 5 (53), pp. 7-8, juillet 1946. (cf. Bibl. Agric. 9, 31.118, Washington déc. 1946.)*
- 253 - JOHANNSEN O. (1912) — *Die Verarbeitung der Faserstoffe, in MIETHE. Die Technik im zwanzigsten Jahrhundert, Bd II, pg. 206. Braunschweig 1912.*
- 254 - JULIEN S. (Traducteur) (1863-1866) — *Traité d'Agriculture Chinoise (Nong-Tchin-Tsieuen-Chou, Pékin). Traduction publiée en 1863 et 1866 dans les Bulletins de la Soc. d'Acclimatation de France.*
- 255 - JUMELLE (1901-1907) — *Les Cultures Coloniales, Tome II, pp. 27-41 (Baillière Edit.) Paris 1901-1907.*
- 256 - KAFIAN A. et REVIA S. (1934) — *Essais d'engrais sur la Ramie dans les sols sablonneux de Georgie Occidentale, in ICHKOV S.A. — La Ramie Soviétique (recueil de travaux) — Acad. des Sci. Agro. de l'U.R. S.S., Inst. des Nouvelles Matières Premières à fibres libériennes. Moscou 1934.*
- 257 - KARPÉLÈS J. (1902) — *Avenir de la Ramie dans l'Inde. — Journ. d'Agric. Tropicale*, n° 13, pp. 200-202, 1902.
- 258 - KARPÉLÈS J. (1903) — *Les exigences de la Ramie dans la province du Bengale. — Journ. d'Agric. Tropicale n° 23, pp. 154-155, 1903.*
- 259 - KARPÉLÈS J. (1906) — *La Ramie en Indochine. — Journ. d'Agric. Tropicale*, pg. 148, 1906.

- 260 - KARPÈLÈS J. (1906) — *La Ramie dans l'Inde*. — *Journ. d'Agric. Trop.*, pg. 173, 1906.
- 261 - KAULEK (1884) — *Décortication mécanique* (Morris Imp.), Paris 1884.
- 262 - KEMPSKI K. E. (1931) — *Aus der Praxis der Ramiekultur*. — *Faserforschung*, 2, pp. 77-107, 12 fig., 1931.
- 263 - KEMPSKI K. E. (1942) — *Die Ramiekultur. Die Tropenreihe Praktische Führer durch die tropische Landwirtschaft*, n° 35, 116 pages, 50 phot., (Thaden Impr.) Berlin 1942.
- 264 - KIDD A., KIDD C. et WALDO G. (1945) — *Ramie (a strategic material with a post-war future)*. — *Florida State Department of Agriculture New Series. Bull.* 120, (27 p.) Tallahassee January 1945.
- 265 - KING (1869) — *Note sur la culture de la Ramie aux Indes*. Londres 1869.
KIPIDEROU (voir Fournikhiko Kipiderou).
- 266 - KISLYAKOVA Z. (1934) — *Depth. of planting for ramie and yield* (Texte en Russe). — *Soviet Subtropics*, n° 3, pp. 80-81. Moscou 1934.
- 267 - KISLYAKOVA Z. et CHANISHWILI K. T. (1935) — *The agrotechnical problem of Ramie* (Texte en Russe). — *Soviet Subtropics*, n° 6, pp. 14-20, 2 fig., 2 tabl. Moscou 1935.
- 268 - KISLYAKOVA Z. et KALATCHEVA K. (1934) — *Le matériel végétal pour les plantations de ramie*, in ICHKOV S.A. — *La Ramie Soviétique* (recueil de travaux) Acad. des Sci. Agro. de l'U.R.S.S. Inst. des Nouvelles Matières Premières à fibres libériennes. Moscou 1934.
- 269 - KOENIG P. (1920) — *Faserstoffe der britischen Kolonien*. — *Die deutsche Leinenindustrie*, n° 42, pp. 597-598. 1920.
- 270 - KOENIG P. (1928-1929) — *Die Weltwirtschaft und Landwirtschaft der Hartfasern und andere Fasern*. in HERZOG : *Technologie der Textilfasern*, Bd. V2, 1928-1929.
- 271 - KOGAN (1934) — *Analyse chimique du produit de deux coupes de ramie*, in ICHKOV S.A. — *La Ramie Soviétique* (recueil de travaux). Acad. des Sci. Agro. de l'U.R.S.S. Inst. des Nouvelles matières premières à fibres libériennes. Moscou 1934.
- 272 - KOGAN (1935) — *Etude chimique d'une Ramie à deux coupes par saison*. — *Rayon and Melliand Text. Mithly* 16, pp. 617-618 et 738-739 et *Journ. Text. Inst.*, 27, A, pg. 358. 1935.
- 273 - KONDÔ MONTARÔ (1927) — *Ueber die in der Landwirtschaft Japans gebrauchten Samen* (6 und 7 Mitteilung) — *Ber. Ohara - Inst. Landw. Forsch.*, 3, pp. 441-455 et pp. 457-495, 13 fig., 1927 (6).
- 274 - KOSTECKY (1929) — *Ramie et perspective de sa culture dans l'Ouest de la Transcaucasie* — *Subtropiki* n° 5-6, pp. 9-22, Soukhoun 1929. (cf. *Rev. de Bot. appl.* n° 127, 1932).
- 275 - KRUPENNIKOV M. A. (1936) — *Etat de plantations de ramie* (Texte en Russe). — *Soviet Subtropics*, n° 1, pp. 75-76. Moscou 1936.
- 276 - KUNKEL F. B. (1942) — *Ramie*. — *Text. Colorist*, 64, pg. 295, 1942 (cf. *Chem. abstr.*, 10 sept. 1942, 36, n° 17, 45.55°).
- 277 - LABORDE P. (1914) — *La Ramie*. — *Petit journal Agricole*, n° 951, pg. 193, n° 953, pg. 227, n° 954, pg. 244, 1914.
- 278 - LALANDE (1939-1940) — *La Ramie* (Cours professé à l'Ecole Sup. d'Applic. d'Agric. Tropic.) Ministère des Colonies. Paris 1939-40.
- 279 - LAN J. (1930) — *Les plantes Indochinoises de grande culture. Tome III, La Ramie*. Hanoi, 1930.
- 280 - LANINE L. B. (1929) — *Acclimatation de quelques plantes textiles sur les bords de la Mer Noire en Caucassie*. — *Subtropiki*, n° 1-2, pp. 103-108, Soukhoun 1929 (cf. *Rev. de Bot. appl.* n° 127, pg. 235, 1932).
- 281 - LA TOUR (1883) — *La culture de la Ramie dans la Gironde*. (Société d'agriculture de la Gironde). Bordeaux 1883.
- 282 - LAUBHUR F. (1871) — *La Ramie ou Ortie blanche sans dards. Plante textile, sa description, son origine*, n° 8, Gand 1871.
- 283 - LAUMONT P. (1941) — *La Ramie, textile algérien possible*. (Conférence faite sous les auspices de la Section d'Agriculture et de la Colonisation de l'Office Colonial) Document de 10 pages. Alger 1941.
- 284 - LAUMONT P. (1942) — *La Ramie, textile algérien possible*. — Conférence faite sous les auspices de la Section d'Agriculture et de la Colonisation de l'Office Colonial (1941). (c. r. *Rev. Bot. Appl.* 22, pp. 315-318, 1942).
- 285 - LEBEDER A. D. (1929) — *Revival of the Ramie cultivation*. — *Soviet Subtropics*, n° 3-4, pp. 56-57, 1929. (Cf. *Rev. Bot. Appl.* n° 110, pg. 844. 1930).
- 286 - LECOMTE H. (1890) — *La Ramie*. — *Revue des Sciences pures et appliquées*. Paris 1890.
- 287 - LECOMTE H. (1892) — *Les Textiles végétaux*, pp. 63-69, in-8°. *Encycl. des Aides mémoires*, (Gauthier Villars Edit.) Paris 1892.
- 288 - LECOMTE H. (1896) — *Les textiles des Colonies*. Nancy 1896.
- 289 - LÉGER (1881) — *La Ramie et son exploitation industrielle*, 1 vol., in-8°, Lyon 1881.
LEMARIÉ (voir Crevost et Lemarié).
- 290 - LIOT (1929) — *La culture de la Ramie et de l'Hibiscus à Tahiti*. (Extrait du procès-verbal de la Séance du 29 juin 1929 à la Chambre d'Agriculture de l'Océanie). *Les produits coloniaux et le matériel colonial*, n° 64, pp. 141-142, 1929.

- 291 - LOCSIN (1940) — *Sugar news* (sur l'assolement) vol. 21, n° 9, pp. 353-356. Manila 1940.
- 292 - LOMBARD (1878) — *Machines. Société industrielle*. Marseille 1878.
- 293 - LUISTRO F. D. (1946) — *Ramie growing at the Mindanao Experiment Station*. — Dept. Agric. Comm. News Bull., 1 (3), pp. 64-68, 1946.
- 294 - LYSTER DEWEY H. (1929) — *Ramie fiber yielding plant*. — U.S. Dept. Agric. Miscell. Circ. 110, 12 pages. Washington 1929. (cf. Rev. de Bot. appl. n° 99, pg. 774).
- 295 - MAANEN, van (1903) — *La culture de la Ramie*. — R. C. c., pp. 82-84 et 109-112. 1903.
- 296 - MAIN F. et FAURE A. (1872) — *La question des engrais dans la culture de la Ramie*, Paris 1872.
- 297 - MAIRESSE V. (1880) — *Note sur la Ramie*, 1880.
MALARTIE (Comte de) (voir Marlatie (de)).
- 298 - MALPUECH U. (1924) — *Le Laos économique*, 160 pages. Hanoi 1924. (cf. Rev. de Bot. Appl. n° 52, pg. 982), 1925.
- 299 - MANCION et MONTCOFFE (1944) — *La Ramie* (Secrétariat d'Etat à la Marine et aux Colonies, Direction des Affaires Economiques. Section technique d'Agriculture Tropicale). Paris 1944.
- 300 - MANGET Ch. (1902) — *Tableaux synoptiques pour l'examen de tissus et l'analyse de fibres textiles* (Baillière et Fils Edit.) Paris 1902.
- 301 - MANN G. (1885-6) — *Rapport sur la Culture de la plante de Rhea en Assam*. — Archives du Gouvernement de l'Inde. 1885-6.
- 302 - MARCOU et MILHE-POMTINGON (1901) — *Congrès International de la Ramie tenu à Paris du 28 juin au 11 octobre 1900. Procès-verbaux sommaires. Ministères du Commerce, de l'Industrie, des Postes et Télégraphes. Direction de l'Exploitation. Juin-Octobre. (Imprimerie Nationale), in-8°, Paris 1901.*
- 303 - MARKLAND L. K. (1945) — *Ramie fiber of yesterday and Tomorrow*. — New-Orléans Post Record, pp. 18-20 et 26-27, Nov. 1945.
- 304 - MARLATIE Comte de (1872) — *Notice sur la culture de la Ramie*. — Journ. d'Agric. Pratique, Vol. 2, n° 51, Paris 1871-2.
- 305 - MARSHALL W. (1922) — *The mercerising, dyeing and finishing of Ramie*. — Journ. of Soc. of Dyers and Colourists (déc.) 1922 et (janv.) 1924.
- 306 - MARTELL P. — *Über Ramie*. — Donauländisches Textiljournal.
- 307 - MAS Goncet de (1877) — *Culture de la Ramie*. — Extract j., Paris 1877.
- 308 - MASCARO M. A. (1946) — *Ramie* — Assoc. de Téc. Azucareros de Cuba, B. Ofic. 4, pp. 516-17, Febr. 1946. (cf. bibl. Agric. 9, n° 16.540, Washington Sept. 1916).
- 309 - MATTHEWS J. P. (1924) — *The textile fibers their physical microscopical and chemical properties*, 2° Edit., pg. 894, 1924.
- 310 - MATTHEWS-ANDERAU (1928) — *Die Textilfasern*, pp. 621-632 (J. Springer Edit.), Berlin 1928.
- 311 - MÉDINA J. C. (1942) — *Alguns dados de rendimento de Rami em caule, casca e fibra*. — Bragantia, Vol. 2, n° 9, pp. 333-337, Sept. 1942.
- 312 - MÉDINA J. C., JENSEN G. O. e NÉRI J. P. (1942) — *Composição química da casca de Rami em diversas fases do seu desenvolvimento*. — Bragantia, Vol. 2, n° 11, pp. 433-447. 1942.
- 313 - MEDVEDEV P. F. (1934) — *Le problème de la biologie de la Ramie*, in ICHKOV S.A. — *La Ramie Soviétique* (recueil de Travaux) Acad. des Sci. Agro. de l'U.R. S. S. Inst. des Nouvelles Matières premières à fibres libériennes. Moscou 1934.
- 314 - MEDVEDEV P. F. (1935) — *Initial Stock and methods of Ramie selection*. — Soviet subtropics, n° 10, pp. 14.162-14.169, 1935.
- 315 - MEDVEDEV P. F. (1936) — *On the intra-racial variation of Formosa Ramie* (Texte en Russe) — Bull. of applied Botany, Genetics and Plant Breeding. — Ser. XI, 1, pp. 159-173, 1936.
- 316 - MEDVEDEV P. F. (1936) — *Die Selectionsmethodick der Ramie*. — Faserforschung, 12, pp. 134-141, 1936.
- 317 - MEJIA E. G. (1940) — *El cultivo del ramio*. — Agric. y. Canad., XII, 20-21, pg. 788, Bogota 1940.
- 318 - MÈNE Dr Ed. (1884) — *Production végétale au Japon*, Paris 1884.
- 319 - MICHEL M. (1908) — *L'industrie ramière en Indochine*. (Bienvenu Edit.) Paris 1908.
- 320 - MICHOTTE F. (1889) — *Le Textile de demain. La Ramie* (conférence), Paris 1889.
- 321 - MICHOTTE F. (1889) — *La Ramie, sa culture, sa décortication. son dégommege*. — Publ. Soc. Propagande Coloniale. Paris 1889.
- 322 - MICHOTTE F. (1890) — *Décorticage de Ramie*. Paris 1890.
- 323 - MICHOTTE F. (1890) — *Traité scientifique et industriel de la Ramie*, Paris 1890.
- 324 - MICHOTTE F. (1893) — *Traité scientifique et industriel des plantes textiles* — Tome II. Dégommege et travail industriel, 290 pages, 31 fig., Paris 1893.
- 325 - MICHOTTE F. (1895) — *L'Ortie* 70 pages, 2 pl. (suppl. au tome II du Traité scientifique et industriel des Plantes textiles), Paris 1895.
- 326 - MICHOTTE F. (1913) — *Les richesses textiles coloniales. (Conférences de la société de propagande Coloniale)*, in-8°, Paris 1913.

- 327 - MICHOTTE F. (1924) — *La culture de la Ramie* (Lettre de M. F. Michotte à la Rev. de Bot. Appl. apportant des arguments en faveur de la culture de la ramie en France et dans les Colonies Françaises) — *Rev. de Bot. Appl.*, n° 38, 1924.
- 328 - MICHOTTE F. (1924) — *Le coton, sa disparition prochaine et irrémédiable, l'erreur de sa culture*, Paris 1924.
- 329 - MICHOTTE F. (1925) — *La Ramie* (Traité scientifique et Industriel des plantes textiles) 2^e édition, Tome I la Ramie. Culture et succédanés. — *Bull.* n°s 1 à 6, janv.-juillet 1925, de la Société de Propagande Coloniale, publication de la section spéciale des Cultures Coloniales, Paris 1925.
- 330 - MICHOTTE F. (1926) — *Le mirage du coton, l'impossible problème démontré par lui même*, Paris 1926.
- 331 - MICHOTTE F. (1930) — *La Ramie*. — Rapport du Congrès Intern. d'Agr. Trop., ann. 1930. — *Bull. Agric. Congo Belge*, pp. 867-872, Bruxelles, Sept. 1930.
- 332 - MICHOTTE F. (1931) — Notes complémentaires au volume, *La Ramie, culture 1925* — *Public. Société de Propagande Coloniale*, *Bull.* n° 2, 40 pg. Paris 1931. (c. r. *Der Tropenpflanzer*, 35 jahrg, n° 7 pg. 310, juillet, Berlin 1932).
- 333 - MIÈGE E. (1937) — *La culture de la Ramie en Afrique du Nord*. — *Rev. de Bot. Appl.*, 17^e année, Mai, n° 189, pp. 325-342, Paris 1937.
- 334 - MIÈGE E. (1939) — *La Ramie et sa culture au Maroc*. — *Rev. de Bot. Appliquée*, 19^e année, n° 212, pp. 278-283, Paris 1939.
- 335 - MIÈGE E. (1939) — *Les cultures complémentaires au Maroc*. — *Publ. du Service d'Agric. et de la Colon. du Gouvernement Cheriffien*, Vol. in-8°, 33 pg. (c. r. *Rev. Bot. Appl.*, T. 19, pp. 295-296, Mai 1939).
- 336 - MIÈGE E. (1948) — *Les textiles du Maroc*. — *Revue Internat. des Produits coloniaux et du Matériel colonial*, 25^e année, n° 220, pp. 3-6 et 12, Paris Janv. 1948.
- 337 - MIÈTHE A. (1912) — *Die Technik im 20 Jahrhundert*, Bd. II, pg. 206, Braunschweig 1912.
MILHE-POUTINGON (voir Marcou et Milhe-Poutingon).
- 338 - MOERMAN T. (1874) — *La ramie ou ortie blanche sans dards*, synonyme de china-grass, *Urtica*, *Boehmeria nivea*, *rhea* etc. plante textile sous plusieurs rapports, supérieure au lin et au coton, 1 vol. in-8° (Impr. du Gouv.), Papeete 1874.
- 339 - MOERMAN T. et LAUBHUR Th. (1871) — *La Ramie ou Ortie blanche sans dards* (Plante textile, sa description, son origine), 1 vol. in-8°, Gand 1871.
- 340 - MOERMAN T. et LAUBHUR Th. (1874) — *La Ramie*, Calcutta 1874.
- 341 - MONTGOMERY J. (1876) — *Rapport sur la culture du China-grass à Kangra et sa préparation pour l'exportation*. — *Archives Gouvernement de l'Inde, Kangra*, 24 févr. 1876.
- 342 - MORRIS M. (1889) — *Kew Bull. of Miscell. Inform.*, Roy. Bot. Gardens 1889.
- 343 - MORRIS D. (1891) — *Chinese Fibres*. — *Kew Bull. of Miscell. Inform.* pp. 247-259, 1891.
- 344 - MOREAU — *La Ramie*, 1 vol. in-8°, 46 pages (Librairie Horticole).
- 345 - MOUCHEL (1881) — *La Ramie dans la fabrication elbeuvienne*, Elbeuf 1881.
- 346 - MOULINE R. P. (1889) — *Les Orties textiles, étude Botanique Technologique et Agricole de la Ramie*. Alger 1889.
- 347 - MOULINE R. P. (1891) — *La ramie, sa culture, sa préparation*. — *Session annuelle de la Société des Agriculteurs de France. Relevé des communications et travaux relatifs à l'état actuel de cette question*, Paris 1891.
- 348 - MUKERJI Nitya Gopal (1901) — *Hand-book of India Agriculture*, pp. 37, 201, 202, 309-316, 484 (Thacker Spink and C° Edit.) Calcutta 1901.
- 349 - MUSPRATT (1880) — *Chimie théorique et pratique* (analyse comparative du rhea de l'Inde et du China-grass de Chine) 1880.
- 350 - NAKAHAMA et NISHIMURA (1937-1938) — *Sur une bactérie* (*Bacillus subtilis* var. *Ramie*) *Dégommage biologique de la Ramie*. — *J. Agr. Chem. Soc. Japan*, 13, pp. 649-659 (1937) et 14, pp. 488-491 (1938).
- 351 - NALIVKINE I. (1934) — *Hivernage de la Ramie en Asie Centrale selon les résultats des essais en 1932-1933* in ICHKOV S.A. — *La Ramie Soviétique* (recueil de travaux) *Acad. des Sci. Agro. de l'U.R.S.S.*; *Inst. des Nouvelles Matières Premières à fibres libériennes*, Moscou 1934.
- 352 - NAUDIN (1888) — *Lettre sur la Ramie en Provence*. — *C. r. Acad. des Sciences*, t. CIV, Paris 1888.
- 353 - NAVARRO B. G. (1920) — *La industria de los textiles vegetales en los Territorios Nacionales del Norte del Pais*. — *Boi. del Min. de Agric.* pp. 449-510, Buenos-Aires 1920.
- 354 - NEDOLIA J. K. (1938) — *Povisit ourojainost Rami* (texte en Russe). — *Soviet Subtropics*, n° 4, pp. 21-25, Moscou 1938.
- 355 - NEDOLIA J. K. (1940) — *On the development of the root system of ramie* (texte en Russe) — *Soviet Subtropics*, n° 3, pp. 37-39, Moscou 1940.
- 356 - NEIMAN H. (1947) — *Methods of degumming and subsequent handling of ramie for use in the textile industry*. — *Sea Island Mills, Inc.*, New-York City 1947.
- 357 - NELLER J. R. (1945) — *Culture, Fertilizer requirements and fiber yields of Ramia in the Florida everglades*. — *University of Florida Agric. exp. Stat.*, *Bull.* 412, July, 40 pages, Gainesville, Florida 1945.

- 358 - NELLER J. R. (1945) — Ramie, production in Florida — *Florida Station Bull.* n° 412, 40 pg. 1945. (cf. *Expt. Sta. Rec.* n° 94, p. 467, 1946 et *Journal of the text. Inst.* Vol. XXXVII, n° 9, pg. A 346, Manchester Sept. 1946.
- 359 - NICHOLSON G. (1938) — *Dictionnaire pratique d'horticulture et de jardinage*. Tome I, pg. 382. (Sciences et Arts et Doin Edit.) Paris 1938.
- 360 - NICOLARDOT (1910) — *L'éclairage par incandescence* (Conférences de la Technique Moderne - suppl. de la Technique Moderne), t. II, n° 8, août 1910.
- 361 - NICOLLE (1815) — *Note sur la Ramie*. Jersey 1815.
- 362 - O'BRIEN G. (1885) — *Observations on fibrous products in India* — *Journ. of Science*, VII, 1885.
- 363 - O'KELLY J. F. (1945) — *Ramie a possible source of Bast fiber* — *Mississippi State College Agricultural Experiment Station, Information Sheet* 350, July 1945.
- 364 - OCHOA J. T. (1889) — *El Ramie plantación y beneficio de dicha fibra Mexico*, Mexico 1889.
- 365 - OHARA K. (1926) — *Ueber die nutzbaren Pflanzen Japans und ihre Verwertung*. — *Faserforschung*, 5, pp. 157-167, (Ramie pg. 159) 1926.
- 366 - OUDOT G. (1940) — *Plantes à Fibres*. — *Bull. econ. Indochine*, I, broch. I.R.A.F.I., 4 phot. h-t, 1940.
- 367 - OUSTIOGOV N. et SKORYNINE G. (1934) — *Engrais minéraux dans les plantations de ramie de première année en Transcaucasie* (Travaux de la Znls en 1932), in ICHKOV S.A. — *La Ramie Soviétique* (recueil de travaux) Acad. des Sci. Agro. de l'U.R.S.S.; Inst. des Nouvelles matières premières à fibres libériennes, Moscou 1934.
- 368 - PAIXAO J. Da C. (1944) — *A ramie e as outras fibras*. — *Rev. Agric. S. Paulo*, 19, pp. 148-152, 1944.
- 369 - PALACIOS DON Miquel e SALVADOR PINA TRIJO (1936) — *Estudio sobre el Ramie y el Abaca*. — *Bull. pub. Minist. Agric., El Salvador* 1936.
- 370 - PALMER A. W. (1944) — *Ramie Production in Sao-Paulo*. 1944. *Foreign Crops and Markets*, 48, 1944.
- 371 - PARODI D. (1886) — *Notas sobre algunas plantas usuales del Paraguay de Corrientes y de Misiones*, Buenos-Aires 1886.
- 372 - PAX (1890) — *Allegemeine Morphologie der Pflanzen*. Stuttgart 1890.
- 373 - PEARS J. B. (1937) — *Ramie Fiber ; I - Culture and preparation*. — *The textile Manuf.* 63, pp. 303-304 et 308-328, 1937.
- 374 - PEARS J. B. (1937) — *Degumming Dressing and Preparing of Ramie*. — *Text. Mfr.*, 63, pp. 410-411, 1937.
- 375 - PECKOLT (1895) — *Historia das Plantas medicinas e uteis do Brasil*, Rio de Janeiro 1895.
PERCIE du SERT (Fleury) voir Sert (F. P. du) et aussi Rostaing (L. M.) et Sert (F. P. du).
- 376 - PLAETINCK E. (1930) — *Nouveau procédé de traitement de la Ramie*. — *Bull. Agr. du Congo Belge*, 21, pp. 873-874, 1930.
- 377 - POPPENDORF W. H. (1941) — *Ramie, B. nivea* — *Agric. Gaz. New South Wales*, 52, 1941.
- 378 - PRATT D. de (1934) — *Le problème de la ramie*. — *Fils et Tissus*. Guebwiller Fevr. 1934.
- 379 - PRATT D. de et LARIVIÈRE R. (1927) — *Etude sur la Ramie* — *La France Textile*, n° 5, pg. 181, 1927.
- 380 - PREHN W. F. (1948) — *Degumming ramie by new Australian process*. — *Textile Manufacturer LXXIV* juillet, n° 883, pp. 304-306, Juillet 1948.
- 381 - PREHN W. F. (1948) — *Un nouveau procédé australien pour l'extraction de la fibre de ramie*. — *L'industrie textile*, 65^e année, n° 740, pp. 212-213, 1948.
- 382 - PRIMOT Ch. (1941) — *Sur un procédé général de dissolution des ciments pectiques intercellulaires et son application au dégomme des fibres textiles*. — *C. r. Acad. des Sci.*, T. 213, n° 15, pp. 503-505, Paris 1941.
- 383 - PROMIA — *Notice sur la Ramie*.
- 384 - PYNAERT L. (1914) — *Note sur la Ramie*. — *Bull. agric. du Congo Belge*, 5, pp. 322-330, 1914.
- 385 - RAHN G. (1920) — *Textilfaserkunde mit Berücksichtigung der Ersatzfasern*. (Julius Springer Edit.), Berlin 1920.
- 386 - RAIDELET A. (1895) — *Une révolution dans la culture de la Ramie, le foin de ramie ensilé*. (Mémoire adressé à M. le Ministre de l'Agriculture, le 1^{er} Mai 1895) Lyon 1895.
- 387 - RAMIRO M. P. (1939) — *A method for degumming and bleaching decorticated ramie fiber*. — *The Philippine journal of science*, vol. 70, n° 4, pp. 411-421, Manila, décembre 1939.
- 388 - RAMON de la SAGRA (1869) — *Description et culture de l'Ortie de Chine*, Paris 1869.
- 389 - RANCOURT E. de (1949) — *La Ramie va-t-elle révolutionner l'industrie textile ? Grâce à un nouveau procédé d'extraction australien*. — *Revue Internationale des Produits Coloniaux*, 24^e année, n° 232, pp. 3-4, Paris janvier 1949.
- 390 - RANGE F. H. (1922) — *Fibras de la Flora Paraguaya*. — *Revista del jardin Botánico des Paraguay*, T. I., Asunción 1922.
- 391 - RAUBER E. (1945) — *Ramie. A new economic opportunity*. — *Monthly Review Federal Reserve Bank of Atlanta*. Vol. XXX, Num. 6, pp. 57-62, Atlanta, Georgia june 1945 (cf. *Bull. Agric. du Congo Belge*, vol. XXXVI, n° 1-4, pp. 128-153, 1945).

- 392 - RAUBER E. L. (1947) — *Ramie 1947* — *Mont. Rev. fed. Res. Bank. Atlanta*, XXII, pg. 81-6, Juil. 1947. (C. r. Text. Res. J. XVII, 11, pg. 653, Nov. 1947).
- 393 - RAULIN G. de (1928) — *La Ramie*. — *Revue Internationale des Produits Coloniaux*, 5^e année, Sept. Oct., n° 33-34, pp. 333-335, 1928.
- 394 - RAYNAUD (1881 et 1890) — *La Ramie, culture et exploitation à l'Île de la Réunion*. St Denis (Réunion), 1881 et *Der Tropenpflanzer*, pg. 519, 1899.
- 395 - RENARD A. (1885) — *Traité des Matières Colorantes, du Blanchiment du Coton (suivi du dégommage et de la teinture de la Ramie ou China grass)*, ouvrage accompagné d'un album de 85 échantillons, in 8°, Paris 1885.
- 396 - RENAUD (1880) — *Etude sur la Ramie*, Paris 1880.
- 397 - RENDLE A. B. (1917) — *China grass (Boehmeria nivea Gaud.) and Ramie or Rhea (B. nivea Gaud. var. tenacissima). A list of economic plants native or suitable for cultivation in the British empire*. — *Bull. of Miscell. informat. Royal Bot. gardens Kew*, n° 7-8, pp. 241-296, 1917.
- 398 - RENOUEAU A. (1881) — *Etude sur la Ramie* (Danel Edit.) Lille 1881.
- 399 - RENOUEAU A. (1882) — *Les fibres textiles des Pays tropicaux*, Lille 1882.
- 400 - RENOUEAU Fils A. (1882) — *Culture et décortication de la Ramie en France*. — *Ann., Agron.* 8, pp. 100-118, 1882.
- 401 - REVELLI C. A. (1893) — *Fibre Tessili*, (400 pages), Milano 1893.
- 402 - RHAN G. (1920) — *Textillaserkunde mit Berücksichtigung der Ersatzfasern* (Julius Springer Edit.) Berlin 1920.
- 403 - RISBEC J. (1935) — *L'agriculture en Nouvelle Calédonie*. — *La Revue du Pacifique*, 15 juillet, pg. 417, Paris 1935.
- 404 - RIVIÈRE Ch. (1888) — *La Ramie*. Alger 1888.
- 405 - RIVIÈRE Ch. (1888) — *L'Algérie agricole*, 1888.
- 406 - RIVIÈRE Ch. (1888) — *Analyse du rapport P. A. Favier*, Alger 1888.
- 407 - RIVIÈRE Ch. (1903) — *Dégommage de la Ramie au moyen des fruits du savonnier* — *J. d'Agric. Tropicale*, pg. 93, 1903.
- 408 - RIVIÈRE Ch. (1903) — *Linge de Ramie* — *J. d'Agric. Tropicale*, n° 29, pg. 350, 1903.
- 409 - RIVIÈRE Ch. (1910) — *Observations pratiques sur la culture de la Ramie* — *Journ. d'Agric. Tropicale*, pg. 289 et pg. 360, Déc. 1910.
- 410 - RIVIÈRE Ch. et LECQ H. (1914) — *Traité pratique d'agriculture pour le Nord de l'Afrique (Culture du Midi de l'Algérie et de la Tunisie)*, pg. 345, (Baillière Edit.), Paris 1914.
- 411 - RIVIÈRE Ch. et LECQ H. (1929) — *Traité pratique d'agriculture pour le Nord de l'Afrique : Agérie, Tunisie, Maroc, Tripolitaine*. (Nouvelle édition revue et augmentée par Ch. Rivière), vol. 2, pp. 162-166, (Société d'éditions géographiques Maritimes et Coloniales), Paris 1929.
- 412 - ROBINSON B. B. (1940) — *Ramie Fiber Production* — *D. S. Dept. of Agric. circular*, n° 585, 14 pages, Washington, Déc. 1940.
- 413 - ROBINSON B. B. (1947) — *Outlook for the production of long vegetable fibers in South Florida* — *Bureau of plant indust. — Soils and agr. Engineering Belville (Maryland) New Fiber Laboratory everglades. Expt. Station 10 : 00 A. M. Belle Glade, Florida, April 5, 1947*.
- 414 - ROEHRICH O. et BUI XUAN NHUAN (1946) — *La Fibre de Ramie, ses propriétés, ses qualités textiles*. — *L'Agronomie Tropicale*, Vol. I, n° 5-6, pp. 261-289, Nogent-sur-Marne, 1946.
- 415 - ROEHRICH O. et BUI XUAN NHUAN (1946) — *La Fibre de Ramie, sa préparation, sa filature et ses utilisations industrielles*. — *L'Agronomie Tropicale*, Vol. I, n° 11-12, pp. 593-616, Nogent-sur-Marne 1946.
- 416 - ROEHRICH O. et GAUTIER J. (1948) — *Etude sur la production de la fibre de Ramie. Etat actuel de la question*. — *Publication. Institut Textile de France*, 23 pages dact., Mai 1948.
- 417 - ROQUE, de la (1872) — *Journal d'Agric. Pratique* n° 29 et *Bull. Soc. d'Acclimatation*, pg. 463, Juillet 1872.
- 418 - ROSSI G. W. (1908) — *L'Agriculture Coloniale*, Tome II, 1908.
- 419 - ROSTAING L. M. et SERT F. P. du — *Végétaux propres à la fabrication de la cellulose et du papier*, pg. 58, pl. VIII, in-8° (Everling), Paris.
- 420 - ROUBINE P. (1934) — *La Ramie dans la vallée de l'Alazan (communication provisoire)*, in ICHKOV S.A. — *La Ramie Soviétique (recueil de travaux)*, Acad. des Sci. Agro. de l'U.R.S.S., Inst. des nouvelles Matières premières à fibres libériennes, Moscou 1934.
- 421 - ROXBURG W. (1809) — *Rapport au Bureau du Commerce sur l'introduction du Caltie dans l'Inde (1809)* — *Reproduit dans : Journal de la Société d'agriculture et d'horticulture de l'Inde*, Vol. VI, ancienne série, pg. 181, 1809.
- 422 - ROYER E. (1888) — *La Ramie (utilisation industrielle, culture, récolte et prix de revient)*, (Librairie agricole de la Maison rustique), Paris 1888.
ROYLE F. (voir Forbes Royle).
- 423 - RUSSEL Ch. (1897) — *El Ramio o Seda vegetal*, (18 pages), Buenos-Aires, 1897.

- 424 - SABNER M. (1938) — *Ramie (Correspondence)* — *The East African Agricultural journal*. Vol. III, n° 5, pp. 404-406, 1 phot., Amani March 1938.
- 425 - SABNER M. (1941) — *Ramie Yarns*. Brit. 533, 912. 24 févr. 1941. (cf. Chem. Abst. 20 févr. 1942, 36, n° 4, 1.192⁹).
- 426 - SABNER M. (1941) — *Degumming ramie fiber*. Brit. 533-922 et 583-949, 24 févr. 1941. (cf. Chem. abstr. 20 févr. 1942, 36 n° 4, 1193¹, 1193²).
- 427 - SADEBECK R. (1899) — *Die Kulturgewächse der deutschen Kolonien und ihre Erzeugnisse*, 366 pages, 127 fig. pp. 293-299, (Fischer Edit.), Léna 1899.
- SAGRA (voir Ramon de la Sagra).
- 428 - SAITO G. (1940) — *Ramie : Irregularity of swelling in alkali*. — *J. Soc. Chem. Ind. Japan*, 43, 194 B, 1940. (cf. *J. Text. Inst. Déc.* 1940, 31 n° 12, A 674).
- 429 - SAKINRADA I. and KANADA S. (1939) — *Nitrated Ramie Strength*. — *J. Soc. Chem. ind. Japan (suppl.)* 42, n° 7, pp. 225-226 B, 1939.
- 430 - SALDINI C. — *Fibre Tessili*, 578 pages, Bologna.
- 431 - SANT R. H. van (1947) — *Chlorophyll extraction from the leaves of ramie and other Urticaceous plants* — *American Chlorophyll. C°*, Alexandra Virginia. New fiber Laboratory Everglades Exper. Stat. Belle Glade. Florida April 5, 1947.
- 432 - SAVORGNA M. A. (1891) — *Coltivazione e industria delle Piante Tessili*. — *Manuel Hoplix Milano* 1891.
- 433 - SCAVONE G. (1939) — *Possibilita e convenienza della coltivazione della Ramia*. — *Italia Agricola*, Anno 76, n° 5, pp. 327-336, 4 fig. Rome 1939. (c. r. Biol. Abst. XIV, 7, p. 1196, 1940).
- 434 - SCHANZ M. (1901) — *Die Faserpflanzen und die Boehmeria Kultur in China*. — *Der Tropenpflanzer*, 5 jahrg. n° 3, pp. 126-136, März Berlin 1901.
- 435 - SCHANZ M. (1901) — *Die Faserpflanzen und die Boehmeria Kultur in Japan* — *Der Tropenpflanzer* 5 jahrg. n° 5, pp. 227-231. Berlin 1901.
- 436 - SCHICK (1910) — *Der Textilchemiker*. Reuss 1910.
- 437 - SCHIFNER E. (1888) — *La Ramie, sa culture en Autriche-Hongrie*, Vienne 1888.
- 438 - SCHILLER (1906) — *Optische Untersuchung von Bastfasern*, Wien 1906.
- 439 - SCHILLING E. (1921) — *Der Ramie. Entholzer « Einstein »*. — *Faserforschung*, I, pg. 260, 1921.
- 440 - SCHILLING E. (1924) — *Die Faserstoffe des Pflanzenreichs* — *Bücherei der Faserforschung*, pp. 50-52, Leipzig 1924.
- 441 - SCHLESINGER (1875) — *Examen microscopique et microchimique des fibres textiles tant naturelles que teintes*, p. 28, Reinwald 1875.
- 442 - SCHNEIDER und KUNZL — *Spinnfasern und Färben im Ultra-mikroskop*. — *Zeitschr. für wissenschaftl. Mikroskopie*, Bd. 23, n° 4.
- 443 - SCHULTE im HOFE A. (1898) — *Die Ramiefaser und die Wirtschaftliche — Bedeutung der Ramiekultur für die Deutschen Kolonien*, Berlin 1898.
- 444 - SCHULTE im HOFE A. (1900) — *Zweiter Bericht der Ramie Expedition des kolonialwirtschaftl. Komitees nach Kamerun*. — *Der Tropenpflanzer* IV, pg. 606, Berlin 1900.
- 445 - SCHULTZE B. (1931) — *Fibre projection Microscopy* 29 Ver Zellst Ing. 4-5. Zellst, 4 pap., 11, pp. 24-26, 1931.
- 446 - SCHUMANN K. (1890) — *Neue Untersuchungen über den Blütenanschluss*, Leipzig 1890.
- 447 - SCHURHOFF H. (1918) — *Einheimische Spinnfaserpflanzen* — *Mitteilung*. — *Forschungsinst.*, Karlsruhe 1918.
- 448 - SCHWEITZER L. (1947) — *Ramie fiber as a source of cellulose for the production of high-grade paper*. — *Peter Schweitzer Company*, New York City 1947.
- SCOTT (voir Drabble and Scott).
- 449 - SECKT H. (1925) — *Faserpflanzen in Argentinien*. — *Faserforschung*, Bd. 4, pp. 189-190. (Hirzel Enthalt, Angabe spanischer Literatur Edit.), Leipzig 1925.
- 450 - SELLEGER E. L. (1904) — *Studien over Nederlandsch-Indische Vezelstoffen* — *Bulletin van het Koloniaal Museum te Haarlem*, n° 31, 1904.
- 451 - SEMLER H. (1900-1903) — *Die Tropische Agrikultur*, Bd. I et II (1900), Bd. III, 2° édit. (revue par Hindorf Buseman et Warbur) VIII, 818 pages, 153 fig. in-8°, pg. 675. (Hinsdorf Edit.) Wismar 1903.
- 452 - SEMLER H. (1903) — *Etude statistique sur la Ramie*. — *Journ. d'agric. Tropicale*, pg. 373, 1903.
- 453 - SERVAIS M. (1874) — *La Ramie, plante textile vivace*, Avignon 1874.
- 454 - SERT F. du (1927) — *La Ramie, communication faite par M. C. du Sert à la Réunion de la Soc. des Agric.* du 9 mars 1927. — *La Tunisie Agr.*, pp. 84-89. Tunis, mai 1927.
- 455 - SERT F. P. du (1927) — *La Ramie — Tunisie agricole*, 28, pp. 84-85, 1927.
- 456 - SHARANOV U. A. (1938) — *Close and remote crossings in Ramie*. (Texte en Russe) — *Soviet Subtropics*, n° 1 (14), pp. 56-59, Moscou 1938.
- 457 - SIEBOLD H. von (1881) — *Ueber Kultur und Verwendung der Ramie in Japan* — *Osterreichische Monatsschrift für den Orient*, pg. 179, 1881.
- 458 - SIMAO da COSTA I. (1922) — *Plantas fibrosas indigenas e exóticas sua exploracao industrial*, Rio de Janeiro 1922.

- 459 - SIANGHT S. H. (1908) — *Promotion of the ramie industry, statement by S. H. Slanght in behalf of the ramie industry*, Washington 1908.
- 460 - SPON (1879) — *The Spon's Encyclopedia of the industrial arts manufactures and commercial products*. 2 vol. (in-4°) — *Plantes textiles*, pp. 909-1.000 (C. A. Warnford Lock Edit.), London 1879.
- 461 - STIRM (1913) — *Chemische Technologie der Gespinnstfasern* pg. 101, Berlin 1913.
- 462 - STUBBS (1895) — *Ramie (B. nivea)* — *Bull. de la station agron. de la Louisiane, Bâton rouge*, 2° série, n° 32, 1895.
- 463 - TANEDO V. M. (1949) — *Ramie : The wonder Fiber*. — *Sugar news* (Publicity medium Philippine Sugar association), Vol. 25, n° 3, pp. 150-151, 1949.
- 464 - TCHIKVICHVILI V. J. (1940) — *Prospects for ramie in the Alaza Valley*. — *Soviet Subtropics*, n° 8, pp. 52-54, Moscou 1940.
- 465 - TCHIKVICHVILI (1940) — *On irrigation of ramie* — *Soviet Subtropics*, Moscou 1940.
- 466 - TEYSMAN — *Botanische Reise nach Banka* (parle de la culture de la Ramie).
- 467 - TERRAC M. L. (1947) — *Contribution à l'étude des plantes médicinales de Madagascar de la Réunion et de l'île Maurice*, 247 pages, Urticacées pg. 65 — *Thèse Doct. Univ. Paris. Faculté de Pharmacie* (Vuibert Edit.) Paris 1947.
- 468 - THAYS C_y (1910) — *El jardín Botánico de Buenos-Aires* (Imprimerie Jacobo Peuser), Buenos-Aires 1910.
- 469 - THIBAUT A. (1866) — *Le China-grass*, 1 vol. in-8°, Nîmes 1866.
- 470 - TILLOCK I. (1902) — *Cultivo del Ramio* — *Bol. Agron. Ganad.*, Vol. I, Bol. 36, pg. 668, 1902.
- 471 - TISSERAND (1888) — *Rapport sur la culture de la Ramie, moyens d'encourager sa culture et sa propagation*, Paris 1888.
- 472 - TOBLER F. (1926) — *Ramie gegen Baumwolle* — *Faserforschung*, 5, pp. 195-199, 1926.
- 473 - TOBLER F. (1927) — *Ramie und Baumwolle* — *Verhandlungen des Vorstandes des Kolonialwirtschaftlichen Komitees*, n° 1, pp. 58-66, Berlin 1927.
- 474 - TOBLER F. (1929) — *Der Einfluss des Kaliums auf die Bildung der Faserzellwand der Faserpflanzen*. — *Zeitschrift für Pflanzenernährung*. — *Düngung und Bodenkunde*, Teil. A., jahrg XIII, heft 4, 1929.
- 475 - TOBLER Fr. (1930) — *Zur Frage des Ramie-Anbaues*. — *Faserforschung* 8, 3, pp. 211-213, 1930.
- 476 - TOBLER Fr. (1934) — *Die düngung von Faserpflanzen und ihre Beurteilung*. — *Die ernährung der pflanze* XXX, pp. 313-318, 1934. (c. r. Rev. Bot. Appl. XIV, 160, p. 1.067, Déc. 1934).
- 477 - TOBLER F. (1938) — *Le problème de la Ramie* — *Faserforschung*, 13, pp. 243-245, 1938.
- 478 - TOBLER Fr. (1941) — *L'emploi de la fibre de Ramie et l'état actuel de cette question*. — *Kleppzig's Textil. Zif.*, 44. 18, pp. 547-549, 1941.
- 479 - TOBLER F. (1941) — *Weitere Studien über Ramie* — *Der Tropenpflanzer*, 44 jahrg., n° 2, pp. 49-51, Berlin 1941.
- 480 - TOBLER-WOLFF G., TOBLER F. (1912) — *Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenfasern* Berlin 1912.
- 481 - TORELLA C. (1913) — *El ramio argentino en la industria Italiana* — *Gaceta Rural*, 6, n° 76, pg. 337, Buenos-Aires 1913.
- 482 - TUQUE, Duthil de la (1889) — *Journal de la Ramie*, Paris 1889.
- 483 - UJIK G. V. (1935) — *Machines for primary ramie treatment* (texte en Russe) — *Soviet Subtropics*, n° 8, pp. 35-40, 10 fig., Moscou 1935.
USSIT de EMOR (voir Emor, Ussit de).
- 484 - UTOR L. M. (1883) — *Historia propiedades y cultivo del Ramie*. — *Boletin Dep. Agric.*, Vol. VII, pg. 633, Buenos-Aires 1883.
- 485 - UYEDA Y. (1920) — *Die Hauptbestandteile des Hanfes und der Ramie in Korea*. — *Ind. Eng. Chem.*, 12, pg. 573, 1920. (cf. *Cellulosechem.*, 1, pg. 63, 1920).
- 486 - UYEDA Y. (1921) — *Ind. Eng. Chem.* 13, pg. 141, 1921.
- 487 - VARLAMOVA Z. (1934) — *Les maladies de la Ramie* (travaux de la Znils en 1931), in ICHKOV S.A. — *La Ramie Soviétique* (recueil de Travaux) Acad. des Sci. Agro. de l'U.R.S.S. Inst. des Nouvelles Matières premières à fibres libériennes, Moscou 1934.
- 488 - VÉTILLARD (1876) — *Etude sur les Fibres végétales textiles employées dans l'industrie*, pg. 99, pl. 2, Paris 1876.
- 489 - VIAL (1887) — *Note sur la Ramie*, Paris 1887.
VIALLAR P. (voir Charabot E., Collot G. et Viallar P.).
- 490 - VILBOUCHEVITCH J. (1901) — *Lin contre Ramie* — *Journ. d'Agric. Tropicale*, pp. 169-172, 31 déc. 1901.
- 491 - VILMORIN (1880) — *Bon jardinier*, part. 1, pg. 700, 1880.
- 492 - VILMORIN Pierre de (1931) — *La production des Textiles végétaux en Algérie*, 2° part., *Textiles divers*. *La Ramie* (Compte rendu du Congrès National des Textiles végétaux 24-25 juin 1931). Exposition Coloniale Internationale Paris-Vincennes, Mai-Nov. 1931.
- 493 - VIVET E. (1929) — *Bull. Chambre d'Agric. d'Alger*, Alger 19 nov. 1929.

- 494 - WALDO W. G. (1947) — *Ramie*. — Nat. Farm. chem. Coun., Columbus, Ohio, Chemurgic Papers, Série 3, n° 564, 1947. (C. r. : Text. Res. J., sept. 9, pg. 520, 1947).
- 495 - WASSERMAN J. (1934) — *Culture de la Ramie en Transcaucasie* — Rev. Inter. d'Agriculture, n° 9, pp. 415-417, Rome 1934. (C. r. Revue de Bot. Appl., n° 160, pp. 1.055-1.056, Paris 1934).
- 496 - WATANABE T. (1935) — *A new species of Ascochyta on Ramie* — Rev. Appl. Mycol. part. 8, pg. 512, 1935. (cf. Bull. utsunomya. agric. Colle., 2, pp. 27-42, Colle. 1935 - d'après Revue de Bot. Appl. n° 173, 1936).
- 497 - WATSON J. F. (1870) — *Fiber Yielding Plants of India*, 1870.
- 498 - WATSON J. F. (1875) — *Report of the preparation and uses of Rhea-Fibre*. — J. Soc. Arts, XVIII, pp. 522-528, London 1875.
- WATSON G. (voir aussi Forbes Watson).
- 499 - WATT G. (1889-1898) — *Dictionary of the Economic Products of India*. — Agricultural Ledger, vol. 1, pp. 468-483 (1889) ; vol. VI, 1^{re} part., pp. 443-484 (1892) ; vol. XV, pp. 37-46 (1898), London and Calcutta (1889-1898).
- 500 - WATT G. (1906) — *La Ramie et ses analogues aux Indes Anglaises*. (Voir Bigle de Cardo, traducteur) (Challamel Edit.) Paris 1906.
- 501 - WATT G. (1908) — *The commercial products of India*, VIII, 1.189 pages (L. Murray Edit.) London 1908.
- 502 - WEDDEL A. (1856) — *Monographie de la famille des Urticacées*. — Archives du Museum d'Histoire Naturelle de Paris (Phanérogamie) 592 pages, 20 planches (Gide et Baudry Edit.) Paris 1856.
- 503 - WEHMER D. C. (1929) — *Die Pflanzenstoffe, Boehmeria nivea Gaud. (Urtica n. L.) Ramie pflanzen*, Band I, pg. 254, 2^e Aufl. (Fischer Edit.) Iéna 1929.
- 504 - WEINDLING L. (1947) — *Long vegetable Fibers*. — Columbia Press. 1947.
- 505 - WHITFORD A. C. (1942) — *Ramie and the South*. — Manufacturers Record., 4 pg., Baltimore May 1942.
- 506 - WICKSON E. J. (1923) — *Ramie in California*. — Rural California pg. 204 (Mac Millan and C° Edit.) New York 1923. (c. r. The East African Agricultural Journal, Vol. V, n° 3, pg. 210, Nov. 1939).
- 507 - WIESNER Dr J. von (1875) — *Fremdländische Pflanzenstoffe Ausstellungsbericht*, II, 1, pg. 126, Wien 1875.
- 508 - WIESNER Dr J. von (1892) — *Vorläufige Mitteilung über die Erscheinung der Exotrophie*. — Ber. d. Deutsch Bot. Ges., Bd. X 1892.
- 509 - WIESNER Dr J. von (1903) — *Die Rohstoffe des Pflanzenreiches*, Bd. II, pp. 566-573, Leipzig 1903.
- 510 - WIESNER Dr J. von (1927) — *Die Rohstoffe des Pflanzenreiches*, 2^e édition, Bd. I, pp. 318-330. (Engelmann W. Edit.) Leipzig 1927.
- 511 - WIESNER, KRAIS und BREHMER (1927) — *Die Rohstoffe des Pflanzenreichs*, 4 Aufl., Bd. I, pg. 566, Leipzig 1927.
- 512 - WIESNER und MOLLER (1921) — *Die Rohstoffe des Pflanzenreichs*, Bd 3, pp. 208-223, Leipzig 1921.
- 513 - WIESNER J. und UNGERER A. (1872) — *Untersuchungen über das Chinagras und die Faser Ramie — Mikroskopische Untersuchungen* (ausgegeben von Wiesner J.), pp. 18-23, Stuttgart 1872.
- 514 - WILL. — *Flax spinners, turn to ramie* — Irish and Scottish Linen and Jute Trade journal Belfast, 590.
- 515 - WINKLER H. (1912) — *Botanisches Hilfsbuch für Pflanzer und Forschungsreisende*, pp. 41-42, Wismar 1912.
- 516 - WINTERS S. R. (1945) — *Ramie (Miracle weed)* — Manufacturers Record, pp. 42-43, 78 et 80 U.S.A., Baltimore August 1945.
- 517 - WISE M. (1945) — *Perfectionnements à l'obtention de la Ramie*. — Brev. français 918-906 (25/9/45 — 13/11/46).
- 518 - WRIGTH H. (1946) — *Several millions in Ramie investment* — Manufacturers Record, pp. 41, 42, 56, 57, 58 et 60, U.S.A., Baltimore August 1946.
- 519 - ZAKOCHTCHIKOF A. P. (1930) — *Vegetable fibres microscopy*. — Izo. Tekstiln. promychl. 9, n° 1-2, pp. 137-140. 1930. (c. r. Chimie et Industrie, 24, pg. 944, 1930).
- 520 - ZETZSCHE (1905) — *Die wichtigsten Faserstoffe der europäischen Industrie*, Dresden 1905.
- 521 - ZIPSER I. (1918) — *Die textilen Rohmaterialien*, Wien-Leipzig 1918.
- 522 - ANONYME (1872) — *El Ramio — Anales de la Sociedad Rural*, Buenos-Aires, VI, 1872.
- 523 - ANONYME (1876) — *El Ramio o china-grass — Anales del Min. de Agricultura*, Vol. IV, n° 9, pg. 80, Buenos-Aires 1876.
- 524 - ANONYME (1876) — *Société française de Colonisation — Rapports Tisserand et Favier*, Paris 1876.
- 525 - ANONYME (1877) — *Société d'études coloniales (1877) la Ramie*, Le Havre 1877.
- 526 - ANONYME (1877) — *Rapport de l'Inspecteur général des prisons faisant fonctions à Oudh, sur la culture du Rhea (B. nivea) dans les prisons de l'Oudh* — Archives du Gouvernement Général de l'Inde, 1877.
- 527 - ANONYME (1878) — *La Ramie. Société industrielle de la Ramie*, Paris 1878.
- 528 - ANONYME (1881) — *El Ramio — Anales de la Soc. Rural*, XV, pg. 155, Buenos-Aires 1881.
- 529 - ANONYME (1882) — *La culture et l'exploitation des Orties textiles. Société de Crédit*, Paris 1882.
- 530 - ANONYME (1883) — *Conseil d'Agriculture — Rapport au Président des Etats-Unis*, Washington 1883.

- 531 - ANONYME (1884) — *Echo Industriel. Réunion des articles publiés dans la presse de 1882 à 1884.*
- 532 - ANONYME (1885) — *Come se utiliza el Ramio — Anales de la Soc. Rural, XIX, Buenos-Aires 1885.*
- 533 - ANONYME (1886) — *Secretaria de Fomento — Documentos, relativos al cultivo et beneficio du Ramié. Mexico 1886.*
- 534 - ANONYME (1887) — *Société d'Etudes Coloniales — Rapport Favier, Paris 1887.*
- 535 - ANONYME (1887) — *La Ramie — Gouvernement du Guatemala, 1887.*
- 536 - ANONYME (1888) — *Trevious history and an account of an industry started at Barcelona, Spain — Kew Bulletin, pp. 145-149, 1888.*
- 537 - ANONYME (1888) — *Report of the « Concours International de la Ramie », held at Paris — Kew Bulletin pp. 273-280, 1888.*
- 538 - ANONYME (1888) — *Summary of the present position of China-grass and Ramie — Kew Bulletin, pp. 297-298, 1888.*
- 539 - ANONYME (1888-89) — *Rapport agricole de l'Assam pour l'année 1885-86. — Archives du Gouvernement de l'Inde (1888-89).*
- 540 - ANONYME (1888) — *Société Agricole de la Ramie — Rapport sur la culture intensive de la Ramie. Paris 1888.*
- 541 - ANONYME (1889) — *Report of trials of Ramie machines the « Exposition Universelle », Paris — Kew Bulletin, pp. 268-278, 1889.*
- 542 - ANONYME (1889) — *List of awards for the decortication of Ramie, made at the « Exposition Universelle », Paris — Kew Bulletin, pp. 284-287, 1889.*
- 543 - ANONYME (1890) — *Ramie leaves as a food for Silkworms — Kew Bulletin pp. 174-175. 1890 et Insect Life, vol. III, pg. 301, London 1890.*
- 544 - ANONYME (1890) — *Ramieblätter als Futter für die Seidenraupe — Boletin del Depart. de Agricultura, 31 oct. 1890, pg. 608 et 30 juil. 1891, pg. 384, Buenos-Aires 1890-1891.*
- 545 - ANONYME (1890) — *El Ramio — Bol. del. depart. de Agricultura 31 octobr. 1890, pg. 608 et 30 juillet 1891, pg. 384, Buenos-Aires 1890-1891.*
- 546 - ANONYME (1891) — *El cultivo del Ramio en Santa Rosa — Anales de la Soc. Rural, XXV, pg. 17, Buenos-Aires 1891.*
- 547 - ANONYME (1891) — *Fibras vegetales de la Republica Argentina — Anales de la Sociedad Rural, XXV, pg. 130, Buenos-Aires 1891.*
- 548 - ANONYME (1891) — *British indische Ramie Aufbereitung — The journal of the agricultural and horticultural Society of India, Vol. 9, part. 1, Calcutta 1891.*
- 549 - ANONYME (1891) — *Le problème de la Ramie — The journal of the agricultural and horticultural Society of India, Vol. 9, part. 1, Calcutta 1891.*
- 550 - ANONYME (1891) — *Note on a Trial of methods and appliances for decorticating and preparing Ramie, held by the Société des Agriculteurs de France — Kew Bulletin, pp. 277-278, 1891.*
- 551 - ANONYME (1891) — *B. nivea in China — Kew Bulletin pg. 250, 1891.*
- 552 - ANONYME (1892) — *El Ramio — Anales de la Soc. Rural, XXVI, pg. 167 et pg. 254, Buenos-Aires 1892.*
- 553 - ANONYME (1892) — *Trials of Ramie machines at New-Orleans — Kew Bulletin, pp. 304-306, 1892.*
- 554 - ANONYME (1892) — *China-grass at Glasnevin — Kew Bulletin, pg. 251, 1892.*
- 555 - ANONYME (1897) — *Ramie — Der Tropenpflanzer., Jahrg. 1, n° 4 et 7, pg. 75 et 161, Berlin 1897.*
- 556 - ANONYME (1898) — *China-grass 1891 Onwards — Bull. of Miscell. Inform. Royal Bot. Gardens Kew, n° 141. pp. 209-224, 1898.*
- 557 - ANONYME (1899) — *Ueber Ramie auf Sumatra — Der Tropenpflanzer, Jahrg. III, pg. 388, Berlin 1899.*
- 558 - ANONYME (1899) — *Ramie — Der Tropenpflanzer, jahrg. III, n° 10, pg. 472, Berlin 1899.*
- 559 - ANONYME (1900) — *Actes du Congrès International de la Ramie à l'Exposition Universelle de 1900 — Revue des Cultures Coloniales. (Tirage à part.), Paris 1900.*
- 560 - ANONYME (1901) — *Ramie — Der Tropenpflanzer, jahrg. V, n° 3, pg. 126 et n° 5, pg. 228. Berlin 1901.*
- 561 - ANONYME (1901) — *L'Ortie de Chine au Laos. — Bull. économique de l'Indochine, n° 40, pg. 921, 1901.*
- 562 - ANONYME (1901) — *Ramie in Kamerun — Der Tropenpflanzer, 5 Jahrg., n° 4, pp. 192-193, Berlin April 1901.*
- 563 - ANONYME (1901) — *Ramie aus Deutsch. Ostafrika. — Der Tropenpflanzer, 5 Jahrg., n° 10, pp. 493-94, Berlin October 1901.*
- 564 - ANONYME (1901) — *La Ramie — Annales du Ministère du Commerce, de l'Industrie, des Postes et Télégraphes. (Procès verbaux sommaires), Paris 1901.*
- 565 - ANONYME (1901) — *Ramie und Kampf mit Leinen — Der Tropenpflanzer, 5 Jahrg., n° 11, pp. 550-53. Berlin November 1901.*
- 566 - ANONYME (1901) — *La Ramie, culture, préparation, utilisation industrielle — Compte rendu in extenso des Séances du Congrès et du Concours international de la Ramie. (Juin-octobre 1900) in-8°, Paris 1901.*

- 567 - ANONYME (1903) — *Notes d'un témoin oculaire sur les procédés de culture et de défibrage des Chinois* — Journ. d'Agric. Trop., pg. 111, 1903.
- 568 - ANONYME (1903) — *La culture de la Ramie en Cochinchine (essais à Baria)* — Bull. économique de l'Indochine, n° 20, pg. 105, 1903.
- 569 - ANONYME (1904) — *Manchons à incandescence* — Journ. d'Agric. Trop., pg. 27, 1904.
- 570 - ANONYME (1905) — *Ramie als Ersatzfaser* — Färberzeitung, pg. 151 et 191, 1905.
- 571 - ANONYME (1906) — *La défibreuse de Ramie Boeken* — Journal d'Agriculture Tropicale, pg. 159, 1906.
- 572 - ANONYME (1907) — *Ramie in Tirhut (B. nivea Hook. et Arn.)* — Bull. of Miscell. Inform. Roy. Bot. Gardens Kew, n° 1, pp. 4-8, 1907.
- 573 - ANONYME (1907) — *Un nouveau traitement de la Ramie (Le procédé Bermetz)* — Journal d'Agric. Trop. pg. 255, 1907.
- 574 - ANONYME (1908) — *Fibres from Fiji: « Ramie. »* — Bull. of the Imperial Inst. Vol. VI, n° 4, pp. 389-90. (John Murray Edit.), London 1908.
- 575 - ANONYME (1908) — *Bericht über Ramiekultur: Brit. Indien erstattet vom Deutschen Generalkonsulat in Calcutta* — Der Tropenpflanzer, pg. 93, Berlin 1908.
- 576 - ANONYME (1909) — *Economic Products from Fiji: Ramie* — Bull. of the Imperial Institut., Vol. VII, pp. 273-274, (John Murray Edit.), London 1909.
- 577 - ANONYME (1915) — *Ramie experiments in German East Africa « The economic resources of the German Colonies »* — Bull. of the Imperial Institut, Vol. XIII, pg. 125. (Edit. John Murray), London 1915.
- 578 - ANONYME (1915) — *Economic ressources of the German Colonies (Ramie)* — Bull. of the Imp. Institut, Vol. XIII, n° 1, pg. 135. january-march. 1915.
- 579 - ANONYME (1917) — *Fibres from the Belgian Congo: B. nivea.* — Bull. of the Imperial Inst., vol. XV, n° 4. pg. 493, London 1917.
- 580 - ANONYME (1918) — *Die verschiedenen Sorten von Grass - Cloth werden besprochen: Chinas Hartfasernbau und handel* — Der Deutsche Leinenindustrie 36, n° 2 et 3, 1918.
- 581 - ANONYME (1918) — *Grass-Cloth aus Ramiefaser hergestellt* — Der Deutsche Leinenindustrie, n° 2 et 3, 1918.
- 582 - ANONYME (1919) — *Verspinnen von Ramie auf Baumwolle maschinen in U.S.A.* — Der Deutsche Leinenindustrie, pg. 320, 1919.
- 583 - ANONYME (1920) — *Ramie* — The Japan Chronicle 1920.
- 584 - ANONYME (1920) — *Ramie und jute in Formose.* — Der Tropenpflanzer, 25 jahrg., n° 9-10, pp. 227-228, Berlin 1920.
- 585 - ANONYME (1920) — *Ramie as substitute for flax in « Agriculture and natural resources »* — Bull. of the Imperial Institut XVIII, pp. 296-97 (John Murray Edit.), London 1920.
- 586 - ANONYME (1922) — *Ramie, Rhea or China-grass in « Notes » (Ramie cultivation, prospects in British Empire)* — Bull. of the Imperial Institut, Vol. XX, pp. 496-498, (John Murray Edit.), London 1922.
- 587 - ANONYME (1924) — *Ramie — Foreign Trade of China., I et II, Shanghai, 1924 et 1925.*
- 588 - ANONYME (1924) — *Ramie — China Yearbook 1924-1925.*
- 589 - ANONYME (1925) — *Ramie — Handelsberichten (Hollande), V. 23, 7, pg. 1.047, 1925.*
- 590 - ANONYME (1925) — *Ramie — The Chinese Monthly Economic, juin 1925.*
- 591 - ANONYME (1925) — *Ramie — Annual Statement of the Sea Borne Trade British India, Vol. I, Calcutta 1925.*
- 592 - ANONYME (1926) — *Ramie — Spinner und Weber, n° 67, 1926.*
- 593 - ANONYME (1926) — *Die Entleimung der Ramie-Faser* — Der Tropenpflanzer, 29 jahrg. n° 7, pg. 285. Berlin July 1926. (c. r. l'Agronomie Coloniale, XIV, n° 97, 1926).
- 594 - ANONYME (1926) — *Ramie — Degummierungsverfahren* — Der Tropenpflanzer, n° 7, pg. 285, Berlin 1926.
- 595 - ANONYME (1926) — *Ramie — Textilzeitung, von 13. 5. 1926.*
- 596 - ANONYME (1927) — *Datos sobre el Ramie* — Boletín de Agricultura y caminos de Guatemala, pp. 10-13, 1927.
- 597 - ANONYME (1927) — *La Ramie à Formose — Note traduite du japonais en Russe. Edit. du Département de l'Agriculture. Bureau industriel de Formose 1927. (cf. Medwedew. La sélection de la Ramie. Faserforschung 1936, 12, pp. 134-141).*
- 598 - ANONYME (1927) — *Ramie — Der Deutsche Leinenindustrie, n° 10, 1927.*
- 599 - ANONYME (1929) — *Revival of the Ramie cultivation* — Subtropics, n° 3-4, pp. 56-57, 1929 (cf. Rev. de Bot. Appl., n° 110, pg. 844, 1930).
- 600 - ANONYME (1930) — *Culture et emplois de la Ramie* — Rev. Internationale des Produits Coloniaux, 5, pp. 67-69, 1930.
- 601 - ANONYME (1931) — *Essais de culture du jute et de ses succédanés en Annam (Extrait du Bull. de l'agence Economique de l'Indochine, Février 1931) Résumé du rapport Agricole de l'Annam pour 1929 (c. r. Rev. de Bot. Appl., n° 121, pg. 786-787, 1931).*

- 602 - ANONYME (1952) — A propos de la Ramie. Extrait du Rapport au Congrès National des Textiles végétaux par M. l'attaché à l'agence économique de l'Indochine, L. Haid. (Voir le rapport de ce congrès fait par M. L. Hautefeuille) — *La France Textile*, n° 1, pp. 61-62, janvier 1952.
- 603 - ANONYME (1932) — La culture de la Ramie (*Boehmeria utilis*) — *Die Ernährung der Pflanze* Febr. 1932. (c. r. *L'Agronomie coloniale Bull. mensuel de l'Inst. Nat. d'Agr. Col.*, pg. 107. Nogent-s/-Marne Sept. 1952).
- 604 - ANONYME (1933) — Debarking and degumming Ramie by chemical means — *Trop. Agriculture*, X, 1, pg. 27, 1935.
- 605 - ANONYME (1935) — Propriétés et emplois de la Fibre de Ramie — *Ch. et Ind.*, Paris, mai, 1935.
- 606 - ANONYME (1935) — Der Anbau von Ramie in Transkaukasien — *Der Tropenpflanzer*, 38 jahrg, n° 3, pp. 116-117, Berlin Marz 1935. (c. r. *Revue International d'Agriculture*, 25° an., n° 9).
- 607 - ANONYME (1935) — La Coltivazione et la utilizzazione dell' ortica tessile (Ramie) — *Rassegna Economica delle Colonie*, Ministère delle Colonie, Luglo agrote, anno XIII, n° 7-8, pp. 520-524, Roma 1935.
- 608 - ANONYME (1936) — Ramie and grass-cloth of Kiangsi — *Chinese Econ. jour. and Bul.*, 19 pp. 646-654, 1936.
- 609 - ANONYME (1936) — The use of local organic manures on ramie plantations — *Soviet Subtropics* n° 1, pp. 77-79, Moscou 1936.
- 610 - ANONYME (1936) — Ramie, Rhea fibre or China grass (*B. nivea*) — *The East African Agricultural journal of Kenya, Tanganyika, Uganda and Zanzibar*, vol. II, n° 1, pp. 74-76, Amani, Nairobi 1936.
- 611 - ANONYME (1936) — Pest on Ramie — *The East African Agricultural journal*, vol. II, n° 3, pg. 187. Amani Nov. 1936.
- 612 - ANONYME (1937) — Cotone, Ramie, Sisal, Rosella, Musa tessile, Urena lobata — *Colture tropicali e lavorazione dei prodotti*, III, Hoepli-Milan 1937.
- 613 - ANONYME (1937) — Textile fibres of végétales origin (Ramie) — *Bull. of the Imperial. Inst.*, vol. XXXV, n° 1, pg. 51, 1937.
- 614 - ANONYME (1939) — Geschlechtsverhältnisse bei Ramie — *Journ. of Tropical Agriculture, Taihoku Imper. University*, vol. 4, n° 2, juil. 1937. (c. r. *Faserforschung* 1, pg. 51, 1939).
- 615 - ANONYME (1939) — Le dégommage de la Ramie — *Rev. Teint. Text.*, VII, 78, pg. 157. Bruxelles 1939.
- 616 - ANONYME (1939) — Ramie in China und Japan — *Der Tropenpflanzer*, 42 Jahrg., n° 5, pp. 213-214, Berlin Mai 1939 (c. r. *Revue Internationale des produits coloniaux et du matériel colonial*, n° 157, 3 p. 1939).
- 617 - ANONYME (1940) — La Ramie à la Martinique — *Rev. internationale des Produits Coloniaux*, 15, pg. 15, 1940).
- 618 - ANONYME (1943) — La Ramie — « *Agriculture* », 7, pg. 287, 1943.
- 619 - ANONYME (1943) — Ueber die Möglichkeit des anbaues der Ramie in Algérien. (D'après *Rev. de Bot. Appl. et d'Agriculture Trop.*, pp. 315-318, mai-juin 1942) — *Der Tropenpflanzer* 46 Jahrg., n° 4-5-6, pp. 88-89. Berlin April/Mai/Juni 1943.
- 620 - ANONYME (1945) — Possibilities of Ramie — *Chemurgic Digest*, vol. 4, n° 8, april 30, 1945.
- 621 - ANONYME (1945) — Decortivating Machine-Ramie. — *Triumph international* C° 55 West 13 th. Street, New York 10, N.Y. 1945.
- 622 - ANONYME (1945) — Il R. Giardino Coloniale « A. Borzi » (*B. nivea* pp. 178-180) — *Bolletino di Studi ed informazioni del R. Giardino Coloniale di Palermo* (Tipographia Nazionale) Vol. XVIII, pp. 178-180, Palermo 1945.
- 623 - ANONYME (1946) — Comp. Extracts from Fiber and Fabric, vol. 99, n° 3.202, june 15, 1946.
- 624 - ANONYME (1946) — Florida's new ramie industry — *Cordage Mag.*, 46 (2), 8, 33, Aug. 1946 (cf. *Bibl. Agric.*, 9, n° 28.046, Washington Nov. 1946).
- 625 - ANONYME (1946) — La Ramie au Maroc — *Moniteur off. Com. et Ind.*, Sept. 1946, n° 1.207, pg. 1.631. (c. r. *L'Agr. trop.*, I, 9 et 10, pp. 518-19, Sept-Oct. 1946).
- 626 - ANONYME (1946) — La Ramie — *Bull. Office Colonial. Région Economique d'Algérie*, 3° année, n° 26, pp. 14-15, Nov. 1946.
- 627 - ANONYME (1946) — La Ramie aux Etats-Unis — *Business Week*. 23 Fevr. 1946 et *Bull. inform. Econ. de l'Agr. Col. Franç. aux Etats-Unis* 6 avr., p. 162. 1946 (c. r. *L'Agron. Tropic.*, vol. I, n° 7-8, pg. 413, juillet-août 1946).
- 628 - ANONYME (1946) — New decorticator seen Boon to South's Ramie Growers — *Manufacturers Record*, pg. 126 et pg. 134, janvier 1946.
- 629 - ANONYME (1946) — Machine à décortiquer la Ramie — *New Orléans Post Record* Nov. 1945 et *Rev. Int. des Prod. Col. Janv.-Fevr.* pg. 111, 1946 (c. r. *L'Agronomie Tropicale*, vol. I, n° 7-8, pg. 414, août 1946).
- 630 - ANONYME (1947) — La Ramie — *Marchés Coloniaux*, 3° année, n° 95, pg. 1.230, 1947.
- 631 - ANONYME (1947) — Ramie. Cinderella of bast fibres — *Fib. Fab. Cord.*, XIV, 3, pp. 109-110, 112-113, 3 fig., mars 1947.
- 632 - ANONYME (1947) — Ramie — *Mill Notes*, pp. 3-4, 1947 (c. r. *Bull. Inst. Text. France*, VI, pg. 63, 1948).

- 633 - ANONYME (1947) — *Ramie harvesting now being studied in Florida project.* — *Cord'Age*, XLVIII, 6, pg. 26, 2 fig., Déc. 1947.
- 634 - ANONYME (1948) — *New steam treatment aids Ramie recovery* — *Cord'Age*, XLIX, 5, pg. 29, mai 1948. (c. r. *Coton et Fib. Trop.*, vol. 4, fasc. 1, mars 1949).
- 635 - ANONYME (1948) — *Ramie in Florida* — *Fib. Fab. Cord.*, XV, 4, pg. 126, avril 1948.
- 636 - ANONYME (1948) — *The revival in ramie* — *Fibres*, IX, 4, pg. 127, 1948.
- 637 - ANONYME (1948) — *Ramie cultivation increases in San Joaquin Valley, Cal.* — *Cord'Age*, L, 3, pg. 34, Sept. 1948.
- 638 - ANONYME (1949) — *El ramio y sus productos* — *El Sisal de Yucatan*, IX, 108, pg. 11-12, 17-18, janv. 1948.
- 639 - ANONYME — *Vegetables fibres* — *Kew Bulletin*, additional series II, pp. 52-95.



DEUXIÈME PARTIE

ÉTUDE TAXONOMIQUE

Dans la précédente partie nous avons examiné en détail les caractères morphologiques, ceci, ainsi que nous l'avons indiqué dans l'introduction de ce travail, en vue d'avoir une connaissance aussi exacte que possible de la plante. Aujourd'hui certaines plantes cultivées et sélectionnées, comme le Cotonnier et le Maïs par exemple, sont connues dans la plupart de leurs caractères ; il n'en est pas ainsi pour la Ramie.

L'étude morphologique qui précède a été réalisée dans le but de servir autant que possible de base aux études qui vont suivre et à la sélection de la plante en particulier. La première de ces études ainsi que nous l'avons exposé dans notre « Introduction page 18 » est la Taxonomie. Nous n'avons pas l'intention ici avec des éléments concernant une seule espèce, de proposer une autre classification de toute la famille ce qui nous entraînerait bien trop loin du but que nous nous sommes fixé. Cependant nous désirons grâce aux résultats obtenus dans la première partie de ce travail faire quelques suggestions sur la taxonomie, et aussi et surtout aider à la distinction des variétés de ramie cultivées, si mal connues et souvent prises les unes pour les autres.

Jusqu'ici la classification des espèces était réalisée sur matériel d'herbier, décoloré et déformé par le séchage et la désinfection. Or, à notre avis, rien ne vaut, pour servir à la distinction des espèces, l'observation sur le vivant. C'est pourquoi nous apporterons ici nos observations morphologiques pour servir à la Taxonomie.

A. — Généralités

La famille des Urticacées est très polymorphe, aussi les genres et les espèces qui la composent sont-ils nombreux. Mais les caractères qui servent à leur classification sont beaucoup moins individualisés que chez d'autres familles. Aussi tel botaniste qui vient à étudier quelques Urticacées sèches dans un herbier, ou tel collectionneur qui, ayant récolté quelques espèces dans une région peu visitée, désire les déterminer, est tout de suite tenté de créer de nouvelles espèces, car les diagnoses correspondent rarement à leurs échantillons.

La joie de création pour les uns est cependant un ennui pour les autres. Nous voulons parler de ceux qui ont à choisir maintenant parmi une centaine d'espèces peu distinctes, dont les descriptions sont réparties dans une dizaine d'ouvrages généraux et une quarantaine de périodiques plus ou moins difficiles à se procurer. C'est la *pulvérisation* chaque jour plus poussée qui rend le travail de plus en plus difficile.

Une détermination qui demanderait quelques heures doit attendre parfois pendant des mois pour des causes matérielles indépendantes de la volonté du praticien.

Encore, n'y aurait-il que demi mal si chaque auteur se persuadait bien qu'une espèce n'est inédite que si elle présente vis-à-vis des espèces les plus proches des caractères distincts, facilement repérables, et surtout stables. Or, ce n'est pas le cas ; pour découvrir le petit caractère qui a conduit l'auteur à la description d'une espèce, il faut lire toute une longue liste de caractères présentés par la totalité ou quelques autres espèces du genre.

Ne vaudrait-il pas mieux, pour le bien de tous, que chaque diagnose ne comprenne que les caractères distincts... Ainsi... *Boehmeria* B, même caractère que *Boehmeria* A, mais herbe ligneuse, feuilles bilobées et inflorescences en panicules.

Notre admiration va à WEDDEL, monographe de la famille qui a accompli un véritable tour de force en reclassant les espèces, en examinant et déterminant une quantité importante d'échantillons aussi bien à l'herbier de Kew qu'au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, en démêlant tout le fatras de descriptions et de travaux faits avant lui.

Il a le mérite d'avoir tenté le premier de réaliser quelque chose de solide. Si, malgré lui, bien des questions sont restées en suspens, la faute va à la nature même du matériel qu'il a examiné et cela, malgré son abondance ; aussi tous ceux qui veulent s'intéresser aux *Urticacées*, doivent se référer à lui.

WEDDEL (S. 687) (*) donne un avertissement aux systématiciens dans sa monographie de la famille, tout d'abord page 341 au sujet de la description du genre, puis page 369 au sujet d'une espèce des plus polymorphes *Boehmeria platyphylla* DON, qui depuis a été pulvérisée en un grand nombre de variétés. Cet avertissement où l'auteur expose les difficultés qu'il a rencontrées dans son important travail résume ce que nous avons l'intention de dire.

Tribu des Boehmeriées page 341.

...« Dans ma *Revue*, je partageais cette tribu en quatre sous-tribus, fondées sur la présence ou l'absence du périgone dans la fleur ♀, sur la nature de cette enveloppe, et sur ses rapports avec l'ovaire ; mais je dois faire remarquer qu'il est assez difficile de déterminer dans quelques cas si le périgone existe réellement, soudé à l'ovaire ou s'il est absent. La présence de poils à la surface du fruit m'avait semblé être de nature à servir de critérium dans les cas douteux (*Maoutia*, *Myriocarpa*), les ovaires évidemment nus (*Phenax*), en étant presque complètement dépourvus ; mais aujourd'hui, je suis porté à croire que le seul signe positif de l'existence d'un périgone, c'est la présence d'un limbe plus ou moins développé.

« Il est résulté de là que plusieurs genres auxquels je supposais autrefois des fruits composés d'un périgone, sont décrits ici comme ayant des fruits nus et ont dû, par conséquent, passer d'un groupe à un autre.

« La description (sur le sec) des *Boehmeriées* à périgone fructifère charnu, de celles à périgone sec ou membraneux, présente également quelques difficultés et on ne sera pas étonné que sur ce point encore mon opinion ait pu varier.

Boehmeria platyphylla DON, page 369 obs.

« Cette espèce, une des plus polymorphes de la famille, joue dans l'Ancien Monde, le même rôle que *B. cylindrica* et la *B. caudata* dans le Nouveau, mais elle défie encore plus que ces plantes la patience du descripteur, car il n'est aucun individu, pour ainsi dire, qui ne présente quelque particularité plus ou moins remarquable.

« De là, le grand nombre d'espèces faites aux dépens de ce type, et à l'inutile multiplication desquelles j'ai le regret d'avoir moi-même contribué.

« Je dois d'ailleurs faire remarquer, et c'est ce qui m'a fait concevoir tout d'abord des doutes sur la nature réelle de ces formes en apparence si distinctes, que plusieurs d'entre elles n'ont pas même pour appui une distribution géographique spéciale, puisque, par exemple, la plus caractérisée (la variété *macrostachya*), que je croyais d'abord particulière au groupe d'îles dont fait partie l'île de France, et que j'avais appelée pour cette raison *B. mauritiana*, se trouve dans le district indien de Nilghiri. Je puis dire en un mot, du *B. platyphylla*, ce que j'ai déjà eu l'occasion de dire de plusieurs autres espèces très polymorphes : celui qui n'aura sous les yeux que quelques fragments des variétés signalées, sera tout disposé à condamner ma manière de voir ; celui qui pourra, au contraire, étudier le type sur une longue suite d'échantillons, se convaincra que d'une forme à l'autre, on passe par des gradations souvent presque insensibles, et qu'il n'est aucun organe, en particulier, à l'examen duquel on puisse se fier pour les caractériser.

« Le caractère le plus frappant, celui qui semble au premier abord, devoir constituer, entre quelques-unes des variétés que j'ai décrites, une distinction fondamentale, doit sans doute être puisé dans la forme de l'inflo-

(*) Les numéros bibliographiques en caractères gras précédés d'un S s'appliquent aux ouvrages généraux et importants consultés pour la rédaction de la deuxième partie. Les travaux présentant peu d'importance pour la question qui nous occupe ici ont été cités directement dans le texte après le nom de leur auteur. Enfin les numéros en caractères gras non précédés d'un S s'appliquent à la bibliographie générale sur la Ramie placée à la fin de « l'Etude Morphologique ».

rescence femelle, tantôt simple ou presque simple, tantôt plus ou moins rameuse ; mais il ne faut pas perdre de vue qu'à côté de ces variétés, il y en a d'autres, telles que la variété *virgata* et la variété α , elle-même, où les deux genres d'inflorescences se présentent presque indifféremment. Le périgone fructifère ne m'a semblé fournir aucun caractère constant, son plus ou moins d'épatement et d'hispidité, à l'époque de la maturité, ainsi que l'allongement du pédicelle, me semblant dépendre en grande partie du plus ou moins de densité des glomérules. C'est ainsi que dans la variété α , par exemple, où les glomérules sont souvent plus gros que dans les autres et sont constitués par un très grand nombre de fleurs, le développement de celles-ci, gêné de toutes parts, se fait avec difficulté, et n'a guère lieu que dans le sens de sa longueur, tandis que le contraire se fait remarquer dans la variété *macrostachya* dont les glomérules pauciflores et lâches présentent à la maturité, des périgones plus ou moins arrondis et à bords plutôt épaissis que tranchants.

« De toutes les plantes que j'ai groupées à la suite du type de DON, une de celles que l'on s'étonnera le plus de trouver sera sans doute *B. macrophylla* THUNB., la forme remarquable de ses feuilles semblant devoir s'opposer à un semblable rapprochement : c'est le *B. rotundifolia* DON (dont j'ai fait ma variété *cuspidata*) qui m'en a fourni le motif. Du type à la variété *rugosissima* (*B. rugosissima* BL.) on passe d'un autre côté sans peine, par la variété *scabrella*.

« Quant au *B. polystachya* WALL, n'en ayant vu jusqu'ici qu'un ou deux échantillons, je n'ose encore me prononcer à son égard. »

Nous ajouterons en raison de nos observations d'espèces en culture que la variation signalée par WEDDEL est provoquée pour une grande partie par le climat dans lequel la plante vit. Une même variété peut présenter dans différents points de son aire de répartition à la surface du globe, des variations importantes dans la forme des feuilles, la floraison, etc... conduisant le botaniste à créer autant d'espèces, de variétés, de formes, qu'il a observé d'échantillons différents. Aussi règne-t-il encore dans les herbiers, comme dans la classification des espèces, une grande confusion.

Le nombre des espèces, par exemple, varie selon les auteurs : BAILLON dans son *Histoire des Plantes* (S. 641) donne 45 espèces pour le genre *Boehmeria*.

Pour M. GAGNEPAIN (in H. LECOMTE, *Flore générale de l'Indochine* (S. 656), le nombre d'espèces à considérer dans le genre *Boehmeria* serait de 50, dont 15 asiatiques.

LEMÉE A. (*Dictionnaire descriptif et synonymique des genres de Phanérogames* (S. 668) lui attribue 75 espèces.

WEDDEL, enfin, qui fut le grand spécialiste de la famille, décrit dans sa *Monographie*, 37 espèces et 60 variétés, et donne dans le *Prodromus* de DE CANDOLLE (S. 688) 47 espèces et 38 variétés.

En plus de ces variations, nous allons examiner quelques autres erreurs commises par les descripteurs :

La description de RHUMPHIUS (S. 682, page 214) est la première que l'on connaisse sur la Ramie. Le premier dessin d'un pied de ramie est dû également à cet auteur (S. 682, page 215), qui représente la souche par une longue racine pivotante. Les observations de ce botaniste hollandais sur les plantes de l'île d'Amboine ont été rédigées entre 1653 et 1670. Le manuscrit ne fut imprimé qu'entre 1741 et 1750 (A. CHEVALIER 98 et 99), la plante est décrite sous le nom de *Ramium Majus*. (Photographie 35).

La Ramie est incluse dans le genre *Urtica* par LINNÉ en 1753, JACQUIN (S. 665, S. 666) crée, en 1760, le genre *Boehmeria*. Mais A. LEMÉE (S. 668, p. 605) donne quatre synonymes du genre *Boehmeria* de JACQUIN : *Duretia* GAUDICHAUD, *Gymnogyne* F. DIDR., *Ramium* RHUMPHIUS, *Splitgerbera* MIQUEL, auxquels il faut ajouter, bien entendu, *Urtica* LINNÉ et *Procris* GAUDICHAUD.

Le même auteur (S. 668, p. 605), signale un genre *Boehmeriopsis*. KOM. (Act. hort. Petrop. vol. XVIII 1901, p. 441) avec une espèce *B. pallida*, herbacée inerme, à feuilles alternes, feuilles pétiolées stipulées, fleurs en glomérules réunies en cymes et munies de petites bractées scarieuses, qui présente beaucoup d'analogie par la forme et par l'habitat (Asie orientale) avec nos Ramies.

GAUDICHAUD (S. 649, p. 499) classe définitivement la Ramie dans le nouveau genre sous le nom de *Boehmeria nivea* (L.) GAUDICHAUD, en 1826, et en donne, pour la première fois, une description latine permettant de la reconnaître.

Ce n'est qu'en 1851 que HOOKER et ARNOTT (S. 664, p. 214), ont donné une description succincte de la Ramie blanche. Or, de nombreux auteurs ignorant ou négligeant la priorité de GAUDICHAUD attribuent encore *B. nivea* à HOOKER et ARNOTT.

Nous ne visons ici que l'étude particulière des variétés cultivées, car l'étude des espèces du genre nous entraînerait trop loin. Mais puisque nous en sommes aux confusions, nous citerons, parmi tant d'autres, celle déjà signalée par nous (248, page 376) au sujet de *B. platyphylla* DON, qui constitue l'une des plus importantes espèces du genre.

J.-J. SMITH (S. 684, page 706), désirant rétablir une priorité, donne à l'espèce *platyphylla*, le nom nouveau de *B. caudata* (BURMAN) J.-J. SMITH = *Urtica caudata* BURMAN, Flor. Ind. 1768, page 198. Nous nous sommes reporté à BURMAN qui décrit, en effet, en quelques lignes, une *U. caudata*, plus tard reconnue comme une *B. platyphylla* (Index Kewensis). Cependant, d'un autre côté, POIRET in BONPLAND (*Jard. Malmaison* t. 15) avait décrit lui aussi une plante sous le nom de *B. caudata* qui fut, par la suite, mise en synonymie de *B. platyphylla* DON. J. J. SMITH (S. 684, page 706), se référant à l'antériorité de la description de BURMAN, change *B. platyphylla* en *B. caudata*. Malheureusement, une bonne espèce américaine porte déjà le nom de *B. caudata* SWARTZ. (*Prodrom.* page 34 et *Fl. Ind. Occid.* page 279). Il n'est pas dans notre intention de nous prononcer ici sur cette question, ce qui nous entraînerait hors de notre sujet, mais ce qui précède montre combien la question est embrouillée.

Au point de vue technologique, les erreurs que l'on a pu commettre sont innombrables. Ainsi depuis l'introduction des Ramies verte et blanche aux Indes, les deux plantes et leurs produits sont souvent pris les uns pour les autres. Le Rhea n'était autre que le nom par lequel les Hindous désignaient une plante reconnue depuis comme Ramie verte. Les noms d'Ortie de Chine, d'Herbe de Chine ou de China-grass désignaient la Ramie blanche principalement cultivée en Chine.

On disait pour désigner la fibre : de l'herbe de Chine ou de l'ortie (parce que la plante se rapprochait de l'ortie cultivée en France et en Allemagne), de Chine (en raison de sa provenance) comme l'on dit du chanvre de Tampico, du Piassavre du Para. Plus tard, elle fut également nommée Ortie blanche sans dards, lorsque l'on s'aperçut qu'elle n'était pas urticante comme l'Ortie (MOERMANN T. 338, MOERMANN et LAUBHUR Th. 339).

Les Anglais, pour désigner le même objet, utilisaient le terme *China-grass* qui est la traduction intégrale de *Herbe de Chine*.

Certains auteurs ont voulu voir par là un terme spécialement utilisé pour désigner l'écorce des tiges, raclée, encore verte et grossièrement peignée, importée de Chine et qui suggérerait l'aspect de brins d'herbe ou plutôt de feuilles plates de graminées (KEMPSKI, 263).

La mode de l'anglais aidant, les mots *Herbe de Chine* ont disparu et ceux de *China-grass* sont maintenant couramment employés pour désigner la Ramie blanche et l'écorce de ses tiges grossièrement peignée.

Dans le même ordre d'idées, nous avons fait remarquer que, contrairement à une proposition de MM. O. ROEHRICH et BUI XHUAN NHUAN (414, page 268), le mot *Rhea* doit garder sa signification d'origine et ne doit pas être affecté à la désignation d'un produit (écorces entières) de provenance indifférente. Il doit, à notre avis, être utilisé pour distinguer la Ramie verte et ses produits en général.

Les termes technologiques ne manquent pas (lanières, écorces fraîches ou sèches, lanières dépelliculées ou grattées, etc...) pour désigner les matières transformées sans embrouiller les choses par l'emploi d'appellations déjà utilisées à d'autres fins.

Citons pour confirmer notre point de vue ce court passage écrit par RENDLE A. B., un auteur anglais, qui emploie les mêmes termes que nous dans le *Bulletin du Jardin Botanique de Kew* (S. 676, page 284) « *China-grass* (*B. nivea* GAUD.) and Ramie or Rhea (*B. nivea* GAUD. var. *tenacissima*) ».

Cet état de choses tient à ce que les binômes : *B. nivea*, ramie blanche et *B. tenacissima*, ramie verte, ont été pris l'un pour l'autre. Tantôt classées en deux espèces différentes, tantôt la seconde proposée comme variété de la première et appelées en plus tour à tour *B. candicans* ou var. *candicans*.

D'ailleurs, si nous voulons nous rendre compte, n'en ayant jamais vu, de l'allure d'une ramie et qu'à cet effet nous consultons des ouvrages importants tels que *Pflanzenfamilien* vol. III, T. I, pg. 111 de ENGLER et PRANTL, *l'Histoire des Plantes*, vol. III, pg. 502 ou le *Dictionnaire de Botanique médicale phanérogame*, pg. 785 (1884) de BAILLON, ou bien, des ouvrages classiques tels que le *Traité scientifique et industriel de la Ramie* de F. MICHOTTE, Paris 1890, page 31, fig. 1 etc., nous retrouvons la même figure fautive, déjà signalée par BEAUVÉRIE et WATT, représentant une soi-disant Ramie à feuilles opposées. Encore mieux dans des ouvrages aussi courants pour les agronomes coloniaux que ceux de G. CAPUS (*Les produits coloniaux d'origine végétale*, pg. 323 - *Les Manuels coloniaux*, Larose Edit. Paris 1930) et CAPUS et BOIS D. (*Les produits coloniaux*, pg. 384, A. Colin Edit. Paris 1912), il est écrit en toutes lettres : « Toutes deux (ramies blanche et verte) ont des feuilles opposées, ovales, oblongues, etc... », alors que de tous temps les auteurs sont au moins d'accord sur le fait que la Ramie adulte et ses

variétés ont des feuilles alternes. Dans l'ouvrage fondamental de BLAUVIER (28) deux photographies : de ramie blanche, page 126 et de ramie verte (*B. utilis* Dec.) page 127, empruntées à SADLEIR (427) sont manifestement celles de deux ramies blanches.

Enfin les techniciens non au courant des dernières classifications emploient un synonyme à la place de l'appellation exacte. Il s'ensuit que dans la littérature on trouve un nombre d'espèces dépassant 150 et dont un bon quart est en synonymie. Ainsi *B. platyphylla* DON var. *clideminoides* WEDD. pour *B. clideminoides* Miq., etc... Citons parmi tant d'autres A. ACHART (1, pg. 107) qui écrit que *B. albida* HOOK. est appelée vulgairement *ramie*.

Aussi donnerons-nous pour terminer les mises au point les plus récentes. Tout d'abord A. WEDDEL dans sa *Monographie* donne une idée générale sur la classification et les caractères de la famille. Mais son travail le plus complet quant au nombre d'espèces décrites se trouve dans le *Prodromus* de DE CANDOLLE (S. 688) où il a rassemblé et classé toutes les espèces de *Boehmeria* connues sur la surface du globe.

En plus de cette importante monographie qui date déjà de 1869 il faut citer les mises au point pour des flores locales, de : J.-J. SMITH en 1910 (S. 684) pour Java, GAGNEPAIN in H. LECOMTE en 1910-1931 (S. 656) pour l'Indochine, RENDLE in David PRAIN en 1917 (S. 677) pour l'Afrique Tropicale, RIDLEY en 1924 (S. 678) pour la Péninsule Malaise, HOOKER J.-D. en 1885 (S. 663) pour les Indes anglaises, SATAKE en 1936 (S. 683) pour le Japon, LEANDRI en 1950 (sous presse) pour Madagascar.

I. - Rappel de la classification des Urticacées.

La famille des Urticacées entre dans la seconde classe des Angiospermes, celle des dicotylédones apétales. Elle comprend tous les végétaux qui présentent les caractères ci-dessous :

Herbes annuelles, sous-arbrisseaux ou arbres à feuilles entières dentées ou lobées, alternes ou opposées, symétriques ou dissymétriques à la base. Lorsque les feuilles sont opposées, les inégalités de grandeur sont fréquentes pour les feuilles d'une même paire ou entre deux paires voisines.

Chez les *Procridéés*, deuxième tribu de cette famille, certaines espèces ont des feuilles alternes par suite de l'avortement d'une feuille par paire de feuilles normalement opposées.

Les feuilles sont, en général, trinervées, parfois triplinervées ou même pennées. Le limbe des feuilles et le parenchyme cortical des tiges renferment des cystolithes ponctiformes ou linéaires. Le limbe renferme dans l'épiderme supérieur de gros cystolithes attachés à l'intérieur de grosses cellules épidermiques par un manubrium comme chez les *Ficus*.

Deux stipules libres ou soudées entre elles, axillaires, caulinaires ou pétiolaires, caduques ou persistantes sont insérées à la base de chaque pétiole.

Les inflorescences sont des cymes définies, simples ou ramifiées, des panicules, des épis, des grappes, ou des fleurs groupées sur un réceptacle charnu. L'axe des inflorescences est en général arrondi mais il peut parfois être ailé de part et d'autre (*Urtica membranacea*).

Les fleurs sont sessiles ou pédicellées, le plus souvent diclines. Le périanthe peut être divisé chez les fleurs mâles et femelles (*Uréées*, *Procridéés*) ; ou seulement chez les fleurs mâles (*Boehmeriées*, *Pariétariées*, *Forskohliées*) : dans ce dernier cas, le périanthe des fleurs femelles est tubuleux, libre ou soudé à l'ovaire.

Dans les fleurs mâles, le nombre des étamines est égal à celui des sépales (4 en général). Ceux-ci sont toujours opposés à celles-là. Le filet des étamines replié sur lui-même vers l'intérieur porte une anthère logée dans la cavité intérieure du sépale correspondant.

A l'épanouissement de la fleur les sépales s'écartent, libèrent leurs quatre anthères respectives et les filets se détendent comme des ressorts pendant que les loges des anthères se déchirent selon une fente longitudinale de leur paroi, le pollen libéré ainsi des loges est projeté à distance.

Caractère important de la famille ; l'organe femelle des fleurs mâles est avorté ; il est représenté par un petit corps globuleux, ovoïde, piriforme ou claviforme, muni parfois d'un rudiment de style, c'est le pistillode. Par contre, les fleurs femelles sont rarement pourvues de staminodes (organe mâle avorté). Le pistil est globuleux, ovoïde ou ventru plus ou moins comprimé, symétrique ou dissymétrique.

L'ovaire supère libre a un seul style sub-latéral, avec une loge unique monosperme. L'ovule est orthotrope ascendant. A la maturité, le fruit entraîne avec lui le périanthe et le style. Ce fruit est un akène à surface parfois lisse, mais le plus souvent nucamentée. L'albumen est plus ou moins important selon les genres et les espèces. Il peut être réduit à sa plus simple expression. L'embryon au milieu de l'albumen a sa radicule opposée au hile.

II. - Classification de la famille. - Les genres.

WEDDEL (S. 687, S. 688) subdivise la famille en cinq tribus :

Les *Urérées*, les *Procridéés*, les *Boehmeriées*, les *Pariétariées* et les *Forskohlées*.

1) Aux *Urérées* appartiennent les plantes recouvertes de poils urticants, à feuilles opposées ou alternes et dont les fleurs femelles ont un périanthe libre, tubuleux ou composé de quatre sépales distincts.

2) Les *Procridéés* se distinguent des *Urérées* par leurs feuilles parfois distiques, ou alternes par avortement d'une feuille par paire. Les fleurs femelles ont leur périanthe divisé en trois parties libres (rarement cinq), et sont très souvent pourvues de staminodes.

3) Les *Boehmeriées* diffèrent des *Urérées* par le périanthe de leurs fleurs femelles, tubuleux, adné ou libre.

4) Les *Pariétariées* groupent les plantes à feuilles entières et toujours alternes. Elles se rapprochent des *Boehmeriées* par leur périanthe tubuleux, mais en diffèrent par la présence de longues bractées herbacées.

5) Enfin, les *Forskohlées* se rapprochent des *Pariétariées* par leur périanthe (fl. ♀) tubuleux libre, mais leurs fleurs sont, pour la plupart des espèces, entourées d'un involucre.

Ces caractères permettent d'établir le tableau ci-dessous :

A — Plantes munies de poils urticants *Urérées*

B — Plantes inermes :

I) Périanthe ♀ tubuleux

a) Feuilles alternes et entières, stipules nulles ou rudimentaires *Pariétariées*

b) Feuilles alternes ou opposées, stipules à la base des pétioles.

1) Périanthe libre parfois adné avec col plus ou moins long sans involucre
autour des fleurs *Boehmeriées*

2) Périanthe toujours libre parfois nul, avec involucre autour des fleurs.... *Forskohlées*

II) Périanthe ♀ trois ou cinq sépales *Procridéés*

Nous ne pouvons songer à décrire ici l'ensemble des genres et espèces d'Urticacées. Nous dirons en passant, afin de montrer l'importance en nombre de cette famille ; qu'elle renferme plus de quatre cent cinquante espèces groupées en une cinquantaine de genres dont les principaux sont par ordre alphabétique :

Achudemia (BLUME), *Australina* (GAUDICHAUD), *Boehmeria* (JACQUIN), *Boehmeriopsis* (KOM.) (?), *Chama-bainia* (WIGHT), *Cypholophus* (WEDDEL), *Debregeasia* (GAUDICHAUD), *Distemon* (WEDDEL), *Droguetia* (GAUDICHAUD), *Elatostema* (FORSTER), *Fleurya* (GAUDICHAUD), *Forskohlea* (LINNÉ), *Girardinia* (GAUDICHAUD), *Guesnouinia* (GAUDICHAUD), *Gyrotaenia* (GRISBACH), *Helxine* (REQ.), *Hemistylus* (BENTHAM), *Hesperocnide* (TORREY et GRAY), *Laportea* (GAUDICHAUD), *Laurea* (GAUDICHAUD), *Lecanthus* (WEDDEL), *Leucosyke* (ZOLLINGER et MORITZ), *Maoutia* (WEDDEL), *Memoralis* (HAMILTON), *Myriocarpa* (BENTHAM), *Nanocnide* (BLUME), *Neraudia* (GAUDICHAUD), *Obetia* (GAUDICHAUD), *Parietaria* (LINNÉ), *Pellionia* (GAUDICHAUD), *Petelotia* (GAGNEPAIN), *Phenax* (WEDDEL), *Pilea* (LINDLEY), *Pipturus* (WEDDEL), *Poikilospermum* (ZIPPEL et MIQ.), *Pouzolzia* (GAUDICHAUD), *Procris* (COMMERSON), *Rousselia* (GAUDICHAUD), *Sarcochlamys* (GAUDICHAUD), *Sceptroc-nide* (MAXIM.), *Touchardia* (GAUDICHAUD), *Urera* (GAUDICHAUD), *Urtica* (L.), *Villebrunea* (GAUDICHAUD).

III. - La tribu des *Boehmeriées* Gaudichaud

pro parte. WEDD. (S. 687, page 340), WEDD. in DC. (S. 688, page 195)..

Les *Boehmeriées* nous l'avons dit sont comme les *Procridéés*, les *Pariétariées* et les *Forskohlées*, dépourvues de poils urticants. Ce sont des plantes frutescentes, arborescentes ou suffrutescentes, plus rarement des herbes annuelles ou des herbes dures pérennes. Les feuilles lancéolées, homomorphes, sont symétriques ou dissymétriques, trinervées, dentées, généralement parsemées de cystolithes ponctiformes. Les stipules libres ou soudées entre elles à la base (les plus âgées) sont caulinaires, axillaires ou inter-pétiolaires.

Toutes ces plantes sont monoïques, les fleurs mâles ont un périanthe divisé en quatre plus rarement trois ou cinq parties ou sépales valvaires parfois mucronés ou munis d'une gibbosité un peu au-dessous de l'apex. (*B. cylindrica* WILLD., *Boehmeria platyphylla* DON, etc.).

Le pistil rudimentaire, avorté, de forme variable est glabre ou laineux. Les fleurs femelles comprennent un pistil ovoïde, plus rarement piriforme, entouré d'un péricône tubuleux ou ventru, à col resserré à la partie supérieure autour du style, le bord du col est divisé en deux ou quatre dents.

Le péricône est libre ou parfois plus ou moins adhérent à l'ovaire et se détache à la maturité avec le fruit. Les staminodes sont rarement visibles.

Le fruit, akène ou baie, est pileux ou glabre. L'embryon droit présente une radicule conique dirigée vers le style et deux cotylédons elliptiques, oblongs ou plus rarement arrondis.

WEDDEL (S. 687, page 311) subdivise la tribu des *Boehmeriées* en quatre subtribus. Les *Euboeheriées*, les *Sarcochlamydées*, les *Villebrunées* et les *Maoutiées* qui diffèrent entre elles par le caractère du péricône des fleurs femelles, et peuvent se classer ainsi :

A — Péricône des fleurs femelles tubuleux, campanulé ou ventru.

- 1) Toujours libre. Péricône du fruit plus ou moins charnu et lisse. Bord du col différemment denté. Style persistant ou caduc *Sarcochlamydées*
- 2) Toujours soudé à l'ovaire. Péricône du fruit sec ou sub-charnu. Bord du col peu ou non denté. Style persistant ou caduc *Villebrunées*
- 3) Libre ou plus ou moins adhérent ou soudé à l'ovaire. Péricône du fruit sec sub-membraneux côtelé ou ailé. Bord du col divisé en 2 ou 4 dents. Style caduc ou persistant *Euboeheriées*

B — Péricône des fleurs femelles nul, lorsqu'il existe il est court et libre, formant calicule autour de la base de l'ovaire. Style persistant *Maoutiées*

Les *Euboeheriées* comprennent quatre genres principaux : le genre *Boehmeria* (JACQ.) où le style est linéaire, persistant dans le fruit ; le péricône n'est jamais ailé et peu ou non côtelé ; le genre *Pouzolzia* (GAUD.) où le style est caduc, le péricône du fruit généralement côtelé, ou plus ou moins ailé, le péricône des fleurs mâles convexe n'est jamais affaissé ou déprimé ; le genre *Memoralis* (HAMILT.) qui présente les mêmes caractères distinctifs que le genre *Pouzolzia*, il diffère cependant de ce dernier par les feuilles tri, tripli, ou quintupli nervées (trinervées chez *Pouzolzia*) le péricône des fleurs mâles présente une dépression ou sillon transversal bordé de nombreux poils en touffe serrée, sur le tiers supérieur de la face dorsale de chaque sépale ; le genre *Chamabainia* (WHIGT) enfin à style subcapité et sépales des fleurs mâles avec une gibosité sur la face dorsale.

B. — Le genre *Boehmeria* * Jacquin (S. 665, S. 666)

Le genre *Boehmeria* renferme les plantes cultivées dont nous allons parler ci-après. Il a été créé en 1760 aux dépens du genre *Urtica* L. qui groupait non seulement les plantes recouvertes de poils urticants mais également les plantes inermes.

Les espèces qui appartiennent maintenant à ce genre présentent les caractères communs suivants : arbrisseaux, sous-arbrisseaux ou herbes vivaces plus ou moins lignifiées, à feuilles opposées ou alternes, homomorphes ou dimorphes, symétriques ou dissymétriques, simples, dentées, parfois bilobées, trinervées, parsemées de cystolithes ponctiformes. Stipules libres parfois soudées entre elles à la base (les plus âgées), caduques et axillaires.

Plantes monoïques ou dioïques. Les inflorescences sont des épis simples, ramifiés, ou des cymes-panicules, axillaires, solitaires (épis) ou par deux à la base de chaque pétiole (cymes-panicules). Les fleurs sont groupées en glomérules plus ou moins compacts et distants entre eux. Les glomérules sont accompagnés de courtes bractées scarieuses.

Les fleurs mâles sont analogues à celles des *Urérées*, c'est-à-dire : périanthe divisé en quatre parties ou lobes (sépalés) plus rarement trois ou cinq, valvaires, libres. Etamines en nombre égal à celui des sépalés. Le filet est replié sur lui-même vers l'intérieur et l'anthère est logée dans la concavité du sépale correspondant.

À l'épanouissement, les sépalés s'entr'ouvrent libérant les anthères, le filet se détend comme un ressort, pendant que les loges des anthères se fendant longitudinalement libèrent le pollen qui est ainsi projeté jusqu'à cinquante centimètres de distance. Les anthères extrorsées dans le bouton deviennent introrsées à la suite de l'épanouissement.

(*) De BOEHMER, GEORGES RUDOLPH : botaniste allemand (1723-1803), professeur de Botanique et d'Anatomie à Wittembourg, auteur de nombreux ouvrages de botanique.

Les étamines sont insérées à la base d'un rudiment de pistil (organe femelle avorté) ou pistillode. Le pistillode est un corps globuleux ovoïde, piriforme ou turbiné, comprimé. Il porte quelquefois à sa partie supérieure un rudiment de style. Il est glabre ou plus ou moins velu à la base. Sa surface est lisse, nucamentée ou réticulée.

Les fleurs femelles ont un périanthe tubuleux, urcéolé, comprimé, rétréci à la partie supérieure en un col plus ou moins long par lequel sort le style. Le bord du col est découpé de deux ou quatre dents plus ou moins prononcées. Le pistil est inclus dans ce sac calicinal (périgone) auquel il est parfois adhérent ou adné. Le périgone est persistant et demeure adhérent au fruit (akène). Lorsqu'il est sec il devient membraneux ou submembraneux, parfois anguleux ou légèrement côtelé.

L'ovaire de même forme que le calice est presque sessile ou stipité, muni à sa partie supérieure d'un style plus ou moins filiforme ou subcapité, persistant dans le fruit. L'ovaire à une seule loge renferme un seul ovule orthotrope presque dressé ou ascendant.

Le fruit (akène) comprend : le fruit proprement dit renfermant un albumen et un embryon droit, entouré du périgone sec membraneux, nucamenté, hirsute et libre. La radicule conique de l'embryon est tournée vers la partie supérieure du fruit (vers le style). Les cotylédons elliptiques sont parallèles et dirigés au contraire vers la base.

Le genre *Boehmeria* comprend une centaine d'espèces et variétés environ, classées jusqu'ici en espèces à feuilles opposées et espèces à feuilles alternes, espèces à fleurs en glomérules ou épis axillaires et espèces à fleurs en cymes-panicules.

Y. SATAKE (S. 683) qui a classé une quarantaine d'espèces asiatiques, a repris dernièrement le principe ci-dessus en désignant par *Tilcnides* le groupe d'espèces à feuilles alternes et *Duretia* celui à feuilles opposées.

I. - Considérations sur la classification du genre.

Nous avons déjà signalé la difficulté de travailler sur des échantillons secs sans avoir jamais vu au moins quelques représentants du genre à l'état vivant. En effet, comment savoir si le caractère pris comme base de diversification ne varie pas sous l'influence du climat, s'il est d'ordre systématique ou phénotypique ?

Les espèces appartenant au genre *Boehmeria* sont très polymorphes. Dans les espèces cultivées, par exemple, nous avons montré la diversité des formes types que l'on peut rencontrer.

Examinons quelques-uns des caractères servant à la classification du genre.

a) Disposition des feuilles sur la tige.

Depuis la création du genre par JACQUIN, les espèces sont classées en deux groupes :

- 1) Les plantes à feuilles opposées.
- 2) Les plantes à feuilles alternes.

Or, ce caractère qui paraissait à première vue assez constant est en réalité soumis à une variation importante. En effet, certaines espèces possèdent des feuilles opposées sur les parties basses des tiges, tandis que les jeunes rameaux portent des feuilles alternes (*B. platyphylla* DON, *B. cylindrica* WILLD., *B. comosa* WEDD., *B. Zollingeriana* WEDD.).

La disposition des feuilles peut varier avec le climat. *B. platyphylla* var. *nigeriana* (WEDD.) a des feuilles opposées dans son pays d'origine et des feuilles alternes en culture dans la région parisienne (Photographies 49 A et 49 C). Notons que l'un des caractères de *B. platyphylla* est de présenter une feuille légèrement plus petite que l'autre dans chaque paire, mais cependant jamais il ne se produit d'alternance par avortement d'une feuille sur deux comme chez les *Procridéés*.

Enfin, il y a des espèces que les auteurs ont hésité à classer dans une catégorie ou dans l'autre, *B. clidioides* J.-J. SMITH (S. 684, pp. 697-699) par exemple, est à feuilles opposées et quelques fois alternes.

C'est ici que la théorie des *Hélices foliaires multiples et de la contiguité* de M. L. PLANTEFOL (voir l'étude de la phyllotaxie, page 40) trouve une nouvelle justification.

D'après celle-ci au lieu d'un centre générateur de feuilles, comme l'admettait K. SCHIMPER, il existe autant de centres générateurs que de spires génératrices. Dans le cas du genre *Boehmeria* les espèces ont toutes deux hélices foliaires. Lorsque les centres générateurs fonctionnent en synchronisme, c'est-à-dire lorsqu'ils produisent simultanément les feuilles, ces dernières sont opposées sur la tige. Mais si le milieu intervenant, il se produit un déphasage entre la production des feuilles par ces deux centres, les feuilles deviennent alternes.

On peut donc supposer que telle espèce, à feuilles opposées dans une région, cultivée dans certaines conditions puisse devenir à feuilles alternes. L'alternance des feuilles sur les jeunes rameaux des espèces précitées peut être la conséquence d'un changement de climat survenu pendant la période de végétation.

b) *Forme des inflorescences.*

Elle est moins variable que la forme des feuilles. Cependant de graves erreurs peuvent être commises dans la classification des espèces si les inflorescences de l'échantillon sont insuffisamment développées. Ainsi les épis ou les cymes-panicules dans leur jeune âge sont à l'état de glomérules axillaires (Planche XXII, fig. C et Photographies 25 et 27).

Malgré cela, deux groupes peuvent être faits qui ne présentent aucun terme de passage entre eux :

- 1) Les plantes à inflorescences solitaires (une à la base de chaque pétiole).
- 2) Les plantes à inflorescences géminées, disposées par paire à la base de chaque pétiole.

Les épis sont en général solitaires et les cymes-panicules disposées par deux à la base de chaque pétiole. De sorte que lorsque l'on a un spécimen à glomérules axillaires uniques par insertion de pétiole on peut admettre d'après ce qui précède qu'il appartient aux plantes à épis solitaires. Au contraire, si le spécimen présente deux glomérules axillaires par feuille, on peut le classer parmi les plantes à cymes-panicules géminées.

Dans le cas des glomérules, les axes de l'inflorescence sont insuffisamment développés à cause d'une température trop basse au moment de leur croissance, ou d'une photopériode non en rapport avec celle exigée par la plante.

Certains clones de *B. nivea* (L.) GAUD. (type) cultivés en Afrique du Nord, ont des panicules mâles courtes mais très nettes. Introduits dans la région parisienne leurs fleurs sont au contraire réunies en deux gros glomérules axillaires à la base de chaque pétiole (Planche XXII, fig. C).

La forme des épis est également variable. Chez une même espèce, on peut rencontrer des épis simples, allongés, claviformes ou ramifiés (voir plus loin page 95).

Des rapports peuvent être constatés entre la disposition des feuilles sur les tiges et la forme des inflorescences. Ainsi dans les groupes que nous avons faits ci-dessus nous avons constaté que 91,3 % des espèces à épis solitaires présentent des feuilles opposées et que 8,6 % seulement présentent des feuilles alternes.

Parmi les espèces avec des feuilles en glomérules axillaires ou cymes-panicules géminées 90,4 % ont des feuilles alternes et 9,5 % ont des feuilles opposées.

c) *Les fleurs.*

Compte tenu des caractères généraux communs aux genres de la famille, les fleurs des espèces du genre *Boehmeria* présentent certaines analogies avec celles de genres voisins.

Nous prendrons les genres *Maoutia* et *Chamabainia* comme exemples.

Le genre *Maoutia* WEDD. entre autres caractères se distingue des autres genres par la présence d'une bourre cotonneuse située dans le fond des fleurs mâles.

Nous avons trouvé dans des fleurs mâles de *B. nivea*, à la base du pistillode, de longs poils analogues à ceux de la bourre des fleurs de *Maoutia*. Ce caractère excepté, beaucoup de *Maoutia* ont un aspect semblable aux *Boehmeria*. Notamment *Maoutia Puya* WEDD. qui ressemble à s'y méprendre à la Ramie blanche avec ses deux cymes-panicules à l'aisselle de chaque pétiole et le tomentum blanc neigeux qui recouvre la face dorsale de ses feuilles alternes non urticantes. HOOKER en fit d'ailleurs un *Boehmeria Puya* et DON un *Boehmeria frutescens*.

Le genre *Chamabainia* R. WIGHT (Icon. pl. Ind. Or., 6, t. 1981, 1853) fut établi par son auteur à l'aide d'une espèce indienne différente des *Boehmeria* par le style subcapité et les sépales des fleurs mâles munies d'une gibbosité sur leur partie dorsale et supérieure (Planche XXXII, fig. M).

WEDDEL (S. 687, page 387) et in D.C. (S. 688, page 218) a conservé ce genre nouveau avec l'espèce *C. squamigera*, mais BAILLON (S. 640, vol. III, page 509) l'a supprimé et inclus l'espèce dans le genre *Boehmeria*.

Nous ne nous prononcerons ni en faveur de WEDDEL ni en faveur de BAILLON n'ayant pas à étudier spécialement ici cette question. Mais nous ferons remarquer cependant en faveur de BAILLON que *B. cylindrica* WILLD. et *B. platyphylla* DON, possèdent elles aussi une gibbosité au sommet de chaque sépale de leurs fleurs mâles (Planche XXXII, fig. F). La présence de cette gibbosité moins importante, il est vrai, que chez le genre *Chamabainia*, constitue un lien de parenté entre ce dernier et le genre *Boehmeria*.

Les boutons floraux dans leur jeune âge sont oblongs et pointus. Avant leur épanouissement, ils sont, au contraire, le plus souvent turbinés et renflés ; la partie supérieure est devenue plus ou moins aplatie (Planche XXXI, fig. L). C'est pourquoi leur forme et leur diamètre ne peuvent être comparés qu'à la condition d'être arrivés à leur stade final de formation.

d) La floraison.

Dans les diagnoses des différents auteurs consultés, nous avons trouvé pour la majorité des espèces une description de la floraison indécise « *Plantes monoïques ou dioïques*. Rarement l'auteur est affirmatif, et se prononce pour l'un ou l'autre cas.

Nous sommes à même d'affirmer d'après nos expériences que toutes les espèces de ce genre sont monoïques.

Pour les espèces non cultivées nous rapporterons parmi les expériences biologiques réalisées celle faite sur *B. platyphylla* DON. var. *japonica* WEDD. (ex *B. cylindrica* WILLD. de notre collection). Cette plante ne donnait que des fleurs femelles, et par conséquent jamais de graines. Nous l'aurions volontiers classée parmi les espèces dioïques. La floraison était normale, les épis se développaient bien, les fleurs arrivaient vers le début du mois de septembre à leur maturité physiologique. Il n'y avait aucune trace, ni aucune ébauche de fleurs ou d'inflorescences mâles.

En outre, WEDDEL (S. 688, page 213) dans la description originale ne précise pas si cette plante est monoïque ou dioïque. D'ailleurs il semble que dans son esprit, elle soit dioïque car il ne décrit que les épis femelles. Il n'a donc, comme nous, vu sur ses échantillons ni fleurs mâles ni épis de fleurs mâles. D'après sa description, on peut penser qu'il n'a observé que des pieds femelles et que la plante est dioïque, ce qui s'accorde avec nos premières observations.

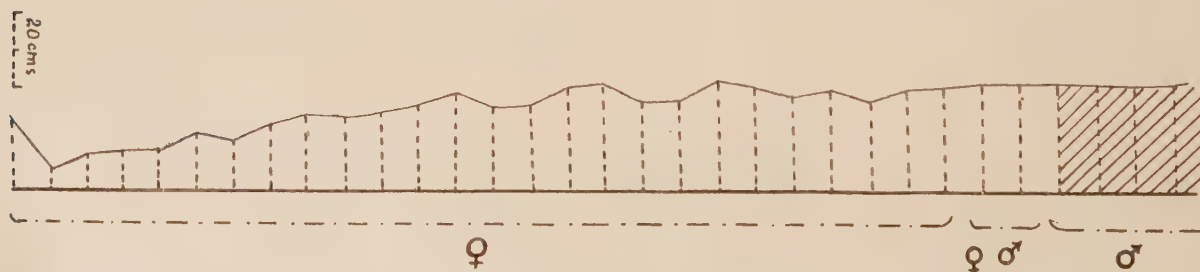
Cependant, les espèces cultivées et en particulier *B. nivea* (L.) GAUD. (Type) étaient décrites dans quelques régions du globe, la Russie par exemple, comme plantes dioïques alors qu'ailleurs elles étaient observées comme espèces monoïques. Il nous vint à l'idée d'obtenir par des artifices des fleurs mâles sur les pieds femelles de *B. platyphylla* var. *japonica* WEDD.

Nous avons employé des procédés très variés. Celui qui, à notre avis, nous a donné le maximum de résultats est le procédé par pincement et blessure des tiges.

Deux types d'épis sont apparus :

- a) Epis mixtes avec fleurs femelles au sommet et fleurs mâles à la base (Photographie 51) simples ou ramifiés.
- b) Epis mâles feuillés ou non au sommet, composés uniquement de fleurs mâles, simples ou ramifiés (Planche XXXII, fig. D).

Les conditions dans lesquelles ces fleurs ont été obtenues ne sont évidemment pas celles dans lesquelles elles apparaissent dans la nature. Les facteurs climatiques naturels auxquels il faut songer sont la lumière et la température. Nous sommes ici dans le même cas, signalé ci-dessus au sujet de l'espèce cultivée *B. nivea* (L.) GAUD. monoïque dans les conditions normales, et décrite comme plante dioïque dans certaines régions.



Graphique 8

Diagramme de floraison de *B. platyphylla* var. *japonica* Wedd.
(Pour plus de régularité, les entre-nœuds ont été portés en abscisses tous les cinq millimètres).

Nous avons pu grâce à quelques expériences inspirées de ces dernières idées, que nous relaterons plus en détail dans une publication ultérieure sur l'*Etude biologique de la Ramie*, établir un graphique représentant la distribution des sexes le long d'une tige de *B. platyphylla* DON. var. *japonica* WEDD. en floraison normale bisexuée (Graphique 8) (*).

En ce qui concerne les espèces à épis, les épis de fleurs femelles sont en général simples, alors que les épis mixtes et les épis mâles situés plus bas sur la tige sont très souvent ramifiés. Nous avons également observé qu'en général plus on descend vers le bas de la tige, plus les épis ont tendance, quel que soit le sexe des fleurs qu'ils portent, à la ramification de leur axe principal.

Ainsi chez *B. platyphylla* DON. var. *japonica* WEDD. nous avons obtenu sur les parties basses des tiges aussi bien des épis femelles ramifiés (Planche XXXII, fig. C. et Photographies 50 et 51) que des épis mâles et mixtes ramifiés ou trifides. La forme des épis est également variable. La figure B, planche XXXII, représente toujours chez la même plante un épi femelle normal et la figure A un épi claviforme très rare.

e) *Distribution des sexes.*

Chez la plupart des plantes monoïques (Maïs, *Carex*, Arum) ; les fleurs mâles situées à la partie supérieure des tiges ou des hampes florales, laissent tomber leur pollen sur les papilles stigmatiques des fleurs femelles, situées sur une région inférieure de la même tige ou sur des rameaux portant des fleurs femelles, dans un plan inférieur. Nous appellerons cette distribution *normale* parce qu'elle se justifie au point de vue mécanique.

Dans le cas des Urticacées, la distribution des sexes sur la tige est *inverse* dans la majorité des cas et en particulier pour les espèces du genre qui nous préoccupe, c'est-à-dire que les fleurs femelles sont au contraire situées au-dessus des fleurs mâles. Il s'ensuit une difficulté dans la réalisation de l'autofécondation.

Toutefois grâce à un phénomène fréquent dans la famille cet inconvénient est masqué ; nous avons vu en effet que chez la Ramie et chez la plupart des représentants de la famille, le déploiement des filets et la déhiscence des anthères des étamines sont tels, que le pollen est projeté à distance, ce qui lui permet d'arriver sur les stigmates des fleurs femelles. En outre, le transport du pollen d'une fleur à l'autre se fait également par le vent c'est pourquoi ces plantes peuvent se classer parmi les plantes « *anémophiles* ».

Un exemple bien connu est celui du *Pilea muscosa* LINDL. appelée *Plante au feu d'artifice*, qui doit son nom vulgaire à ce phénomène, prononcé chez elle, de la projection du pollen par les étamines des fleurs mâles. (NICHOLSON 359, Vol. IV, pp. 111-112).

II. - *Considérations sur la classification des espèces cultivées.*

a) *Les tiges.*

Un échantillon d'herbier n'a guère plus de 70 cm. de long. Il est alors difficile si le collectionneur n'a pas pris quelques notes, de se faire une idée du port de plantes dont les tiges peuvent atteindre trois mètres de hauteur.

A peu près toutes les descriptions de *B. nivea* que nous avons trouvées présentaient cette espèce comme suffrutescente, c'est-à-dire un sous-arbrisseau. Ce qui, à notre avis, est erroné ; le terme d'herbe ligneuse s'applique mieux. Les tiges sont caduques à moins de conditions climatiques particulières ; la souche seule est véritablement vivace.

b) *Les feuilles.*

L'un des caractères de notre sous-espèce *striata* est d'avoir des feuilles recourbées en forme de calotte ou patelliforme renversé (hypopatelliforme). Cette forme plus ou moins accentuée est due à ce que l'épinastie apparue chez les jeunes feuilles (page 40) n'est pas compensée comme chez *B. nivea* (L.) GAUD. (Type) par une hyponastie tardive. Le pétiole est très coudé avant son point d'attache au limbe (Planche XIV, fig. D).

Ces deux caractères ne peuvent être remarqués sur un spécimen sec d'herbier, car la feuille pressée est devenue plane, le pétiole est devenu droit comme chez les autres variétés. L'examen des échantillons d'herbier ne permet donc pas à lui seul de discerner des espèces ou des variétés. Les systématiciens qui examinent des échantillons secs et peu nombreux, travaillent avec des œillères.

(*) Voir page 126, la signification des graphiques de floraison.

La forme des feuilles et la pilosité peuvent seules se retrouver sur échantillon d'herbier, encore cette dernière est-elle probablement plus ou moins soumise à l'influence du milieu.

c) *Les stipules.*

Certains auteurs ont également pris comme critère, la soudure des stipules entre elles pour la distinction des espèces ou des variétés. Mais nous avons remarqué leur présence chez presque toutes les espèces du genre. Ainsi nous avons rencontré couramment chez les Ramies blanche et verte et chez *B. platyphylla*, une paire de stipules à l'aisselle de chaque feuille vers le sommet des tiges et plus bas des stipules soudées (intrapétiolaires) (Planche XVI., fig. Q, Z).

d) *Les inflorescences.*

Comme les autres espèces du genre, *B. nivea* et ses variétés peuvent présenter des glomérules axillaires résultant du non-développement accidentel des axes des panicules (Planche XXII, fig. C). L'examen d'un tel échantillon pourrait faire conclure à une espèce ou une variété nouvelle.

Il y a peu de différence dans l'allure même des inflorescences ainsi que dans les fleurs mâles et femelles des espèces cultivées comme le montrent les planches XXII, XXIII, XXV, XXVI, et XXVIII. Seules les variations des dimensions et parfois les formes sont frappantes sur le matériel frais et sec.

En résumé, seuls peuvent être repérés les caractères de la forme des tiges et des feuilles et leur pilosité. Tous les autres caractères : colorations, bullations, etc... disparaissent par le séchage.

En résumé :

1° Il règne dans la classification des Urticacées et notamment dans celle du genre *Boehmeria* qui nous intéresse une grande confusion. Les espèces et variétés cultivées ont toujours été prises les unes pour les autres, car le matériel est extrêmement fluctuant. Nous citerons quelques erreurs commises parmi tant d'autres.

2° Nous pensons être mieux placé, ayant vu ces plantes à l'état vivant et en ayant étudié tous les caractères, pour débrouiller la taxonomie du genre en général et surtout pour proposer une classification nouvelle des espèces cultivées. Tous les caractères utilisés dans la classification du genre sont revus. Ainsi l'alternance ou l'opposition des feuilles semblent influencées par le climat ; la forme des inflorescences est plus stable.

3° Il en est de même des espèces cultivées pour lesquelles nous étudions également les caractères utilisés jusqu'ici ou susceptibles d'être utilisés pour leur détermination (tige, feuille, inflorescence, etc.). Les auteurs ayant été indécis jusqu'à présent sur le mode de floraison (plante dioïque ou monoïque), nous affirmons que ces plantes sont monoïques lorsque les conditions nécessitées par leur développement sont optima.

C. — Classification des espèces cultivées

1. — Éléments pour une classification.

Diverses classifications ont été proposées. Nous avons déjà signalé les difficultés rencontrées et les erreurs commises. Ces espèces qui nous intéressent sont classées dans le groupe à feuilles alternes auquel Y. SATAKE (S. 683, p. 641), a donné le nom de *Tilcnides*. Cet auteur place aux côtés des Ramies blanche et verte, qu'il nomme *B. nivea* GAUD. et *B. utilis* BL., *B. frutescens* avec deux variétés japonaises var. *concolor* NAKUI et var. *viridula* SUZUKI.

Les binômes : *B. nivea*, *B. candicans*, *B. nivea* var. *candicans*, *B. tenacissima*, *B. utilis* sont pris les uns pour les autres. Les auteurs ont fait, en général, deux espèces distinctes : Ramie blanche (*B. nivea*) et Ramie verte (*B. utilis*) ou (*B. tenacissima*).

Cependant la classification qui fut adoptée par la majorité est celle qui consiste à ne considérer la Ramie verte que comme une variété de ramie blanche en utilisant la combinaison *B. nivea* var. *candicans* ou *B. nivea* var. *tenacissima*.

La classification ci-après, proposée par WIESNER (510, page 567) a particulièrement retenu notre attention parce qu'elle est la première à tenir compte des considérations géographiques.

1 — *B. nivea* forma *chinensis* = Ortie de Chine, Ramie blanche des Colonies Françaises

2 — *B. nivea* forma *indica* = Ramie verte des Colonies Françaises = *B. candicans* HASSKARL = *B. tenacissima* GAUD. = *Urtica tenacissima* ROXBURGH.

Tout dépend dans le cas qui nous occupe de la valeur que l'on donne à chacune des deux plantes. Aussi nous discuterons tout d'abord de la valeur que nous donnons à l'espèce type et ensuite aux variétés que nous allons décrire plus loin.

a) Valeur de l'espèce.

L'espèce *B. nivea* (Ramie blanche) est incontestablement différente de toutes les autres espèces du genre et se différencie beaucoup plus de ces dernières qu'elle ne se différencie de *B. tenacissima* (Ramie verte).

B. nivea a été décrite sans aucun doute pour la première fois par LINNÉ sous le nom d'*Urtica nivea*. La première description de *Boehmeria nivea* (reproduite page 99) est due à Charles GAUDICHAUD (S. 657, pages 499-500) en 1826. Signalons à ce sujet que l'antériorité de la description faite par GAUDICHAUD n'a pas été respectée.

De nombreux auteurs anglo-saxons auxquels il faut ajouter WEDDEL attribuent la priorité à HOOKER et ARNOTT. Nous nous sommes reporté à l'ouvrage original de ces deux auteurs (S. 664, page 214) qui date de 1841 et n'avons trouvé que la description succincte ci-dessous :

« *Boehmeria nivea* ? = *Urtica nivea* LIN. Spreng Syst. Veg. 3, page 843 : LOUR. Fl. Coch., 2, page 683 —

« *U. tenacissima* ROXB. Fl. Ind., T. 3, page 590.

« Le périanthe femelle est urcéolé comme chez les *Boehmeria* non bivalvé comme chez les *Urtica*.

« ROXBURGH hésite à identifier cette plante comme étant analogue à la description erronée de la fleur femelle.

« le de l'*Urtica nivea* de LOUREIRO : *germen filamentis multis sterilibus circumdatum*, mais LOUREIRO peut

« avoir pris chacun des poils sur l'ovaire, ou les styles des autres fleurs pour des filaments stériles. Le style

« est simple avec un, non deux stigmates comme le dit LOUREIRO ».

Or, il est reconnu maintenant que la plante décrite par ROXBURGH n'est, en effet, pas la *B. nivea* mais sa variété *tenacissima* et également que le style porte de nombreux stigmates. Pour cette raison et surtout parce que la description de GAUDICHAUD est antérieure et précise nous proposons d'adopter une fois pour toutes et définitivement le binôme *B. nivea* (L.) GAUDICHAUD pour l'espèce.

b) Valeur des sous-espèces et variétés.

La première variété créée est la variété *tenacissima* qui se rapporte à la Ramie verte ordinairement distinguée de l'espèce type par ses feuilles cordiformes moins tomenteuses en dessous. RUMPHIUS serait le premier botaniste à en avoir donné une description sous le nom de *Ramium majus*.

Cette priorité a été accordée également par de nombreux auteurs à ROXBURGH, BLUME, DECAISNE ou HASSKARL. En ce qui nous concerne, nous ne pouvons nous prononcer sur ce point. Nous avons vu la description de RUMPHIUS et le premier dessin d'une ramie a été réalisé par lui (S. 682, page 215, Photographie 35). Cependant GAUDICHAUD n'hésite pas à mettre le *Ramium majus* de RUMPHIUS en synonymie de sa *B. nivea*.

Une description plus précise de cette variété a été donnée par ROXBURGH en 1832 sous le nom d'*Urtica tenacissima*.

Une autre description est due à BLUME (S. 646, page 211) sous le nom de *Boehmeria tenacissima* GAUD. Malheureusement nous n'avons pas retrouvé la description originale de cette espèce dans l'ouvrage de GAUDICHAUD (S. 657, page 500).

Malgré la bonne description de BLUME qui date de 1849-1851, nous lui avons préféré la combinaison de MIQUEL (S. 673, page 253) *B. nivea* (L.) GAUD. var. *tenacissima* MIQ. faite en 1859, qui correspond à la conception générale des auteurs.

La Ramie verte, tout au moins la variété que l'on a le plus souvent désigné sous ce nom ou sous celui de Rhea, qui croît en Malaisie, et est cultivée aux Indes Anglaises, ne correspond souvent pas aux diagnoses de quelques auteurs. Ainsi WEDDEL in D.C. (S. 688, page 207) écrit : « ...var. *candicans* : ...Foliis concoloribus... » ce qui correspond à ce que dit GAGNEPAIN in LECOMTE (S. 656, pg. 846) qui sous le nom de Ramie verte a classé des échantillons provenant tous d'Indochine, mais non à la Ramie verte décrite par MIQUEL (S. 673,

pg. 253) qui pour nous est la vraie Ramie verte, avec ses feuilles cordées, longuement acuminées, légèrement tomenteuses en dessous, ses tiges plus robustes, etc...

Par contre, si le début de la diagnose de WEDDEL, ci-dessus, correspond à celle de M. GAGNEPAIN, la fin « *Caules saepe robustiores quam in typo* » correspond bien aux caractères de la plante, à la diagnose de MIQUEL, à celle plus ancienne encore de ROXBURGH (sous le nom d'*Urtica tenacissima*) (S. 681, page 590) et à celle de BLUME (S. 646, page 211).

Les échantillons d'Indochine examinés par GAGNEPAIN et que nous avons vus dans l'herbier du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris sont bien différents de la Ramie verte Indo-Malaise. Ces spécimens ont manifestement des feuilles concolores plus petites que celles de la Ramie verte et non largement cordiformes.

La difficulté n'est pas encore dans le fait que GAGNEPAIN ait décrit en toute bonne foi des échantillons manifestement différents de la Ramie blanche, mais dans celui d'avoir utilisé pour le faire le terme var. *tenacissima* déjà employé par MIQUEL (l.c.) pour la description de la vraie Ramie verte Indo-Malaise. La priorité revenant à ce dernier, nous avons conservé sa variété.

En outre, la variété *tenacissima* de GAGNEPAIN (l.c. page 846), porte en synonymie *B. tenacissima* GAUD. mis également en synonymie avec l'espèce *B. nivea* qu'il décrit (page 845-846) et *U. tenacissima* ROXBURGH.

La *B. tenacissima* de GAUD. ne correspond pas plus en effet à la variété *tenacissima* de GAGNEPAIN qu'à l'espèce *B. nivea* pas plus d'ailleurs qu'à la diagnose de ROXBURGH.

Manifestement, les spécimens récoltés par BALANSA, le R.P. BON, DUPUY, POILANE représentent une variété différente de la *B. nivea* et de la Ramie verte Indo-Malaise (*B. nivea* (L.) GAUD. var. *tenacissima* MIQ.). Nous avons dédié cette variété nouvelle à B. BALANSA qui l'a récoltée le premier en octobre 1883 à Tu-Phap près des roches Notre-Dame en Indochine.

En ce qui concerne la variété japonaise *viridula* YAMAM., nous n'avons pu examiner les échantillons de YAMAMOTO (S. 690, page 20 et S. 691, page 50) et de SUZUKI, nous sommes donc dans l'impossibilité de nous prononcer sur sa valeur.

La variété *viridula* tient à la fois de notre variété *Balansae* par le port de la plante et la forme générale des feuilles et de la variété *tenacissima* de MIQUEL par le tomentum qui recouvre la face inférieure des jeunes feuilles.

Enfin, nous ne pouvons nous prononcer également sur la variété *viridis* MAKINO que sous-entend la création de la var. *viridula* par YAMAMOTO, ce dernier ne donnant aucune référence et ne l'ayant pas nous-mêmes trouvé dans les nombreuses publications consultées.

Par contre, nous avons trouvé une variété japonaise var. *concolor* MAKINO (S. 669, page 297) avec une description en japonais, mais n'ayant pas vu l'échantillon original (n° 19.374 ? Tokyo Imp. Muséum) auquel elle se rapporte nous ne pouvons d'après sa diagnose très concise dire si elle constitue une variété nouvelle.

A notre point de vue, il y a dans les variétés de *B. nivea*, trois choses distinctes : 1° La Ramie blanche type avec ses feuilles ovales ou orbiculaires brièvement acuminées uniformément tomenteuses neigeuses en dessous à dents moyennes de 4 mm. de haut. 2° La Ramie verte Indo-Malaise à feuilles non concolores comme beaucoup le disent encore, mais légèrement tomenteuses en dessous sauf le long des grosses nervures, cordiformes longuement acuminées et grossièrement dentées. Cette plante exploitée pour sa fibre comme la précédente serait le vrai *Rameh* de la Malaisie. Introduit ensuite aux Indes, il a donné ce que nous appelons la Ramie verte et les Anglais le *Rhea*. C'est cette Ramie qui aurait été décrite pour la première fois d'après la plupart des auteurs par RUMPHIUS. 3° Enfin, les spécimens à feuilles ovato-lancéolées à dents fines sub-arrondies concolores sans tomentum à l'envers des feuilles pour la plupart récoltés en Indochine et au Japon, et confondus avec la Ramie verte Indo-Malaise ci-dessus. Ils ont des tiges plus fines que *B. nivea* (type), rouges lignifiées avec tendance à la ramification. D'après les collecteurs ce sont des arbustes de deux à quatre mètres de haut.

II. — Classification.

Les considérations précédentes et les déductions tirées de l'étude morphologique, première partie de ce travail, nous ont permis la classification des espèces cultivées suivantes :

A. — Feuilles adultes à base cunée arrondie ou subcordée mais alors jamais tomenteuses en dessous.

I — Toutes tomenteuses neigeuse en dessous, tiges peu ou pas ramifiées.

a) Tiges arrondies de 1,50 à 3 m. de haut. Feuilles bullées, tomentum recouvrant les plus fines nervures (réticulum) *B. nivea* (L.) GAUD., (Type).

- a²) Feuilles ovales lancéolées, tomentum ne recouvrant pas les fines nervures réticulées var. *reticulata* BLUME.
 b) Tiges striées de 0,80 à 1,50 m. Feuilles ondulées..... subsp. *striata* subsp. nov.

II — Jamais tomenteuses neigeuses en dessous, très finement dentées : tiges arrondies fines, le plus souvent ramifiées.

- c) Toutes les feuilles subglabrescentes subsp. *Balansae* subsp. nov.
 c²) Feuilles duveteuses recouvertes de nombreux poils urticiformes var. *Eberhardtii* var. nov.
 d) Feuilles, les plus jeunes tomenteuses en dessous, bords subunifformes var. *viridula* YAMAMOTO.

B — Feuilles à base nettement cordée, légèrement tomenteuses en dessous sauf le long des grosses nervures subsp. *tenacissima* MIQUEL.

A-I - a. - *B. nivea* (L.) Gaud. in Freycinet.

-Voy autour du Monde 1826, pg. 499-500 (*) = *B. nivea* HOOKER et ARNOTT - Bot. Voy. Beech. 1841, pg. 214 (**) HOOKER - Journal of Bot. 1851, t. 8 et Fl. Brit. Ind., V, pg. 576 ; BENTH. - Fl. Hongk. pg. 331 ; WEDDEL - Monogr. des Urtic. pg. 380, tabl. XI, 10-17 ; WEDD. in D.C.-Prodromus, XVI, pars. I, pg. 206 ; MIQUEL - Flor. Ind. Batav., I, 2, pg. 253 ; BRAND - Flor. 402 ? ; BLUME - Mus. Bot. Lugd. Bat. T. II, pg. 210-211 = *B. nivea forma chinensis* WIESNER (510) ; *Urtica nivea* L. ; *Ramium majus*. RUMPH. - Herb. Amb., pg. 214 ; *B. candicans* HASSK. (?) (***) ; *Urtica candicans* BURMAN - Flor. Ind., pg. 197 :

« *Floliis alternis, ovatis, acuminatis, basi acutis, trinervis, argute et grosse serratis, reticulato-venosis, supra scabris, subtus niveo-tomentosis* » (GAUDICHAUD).

Monoica, caulibus rotundatis, simplicibus, rarius ramosis, caespitosis, villosis vel hirsutis ; ad basim subglabris, vel glabris, 1,50 - 3 metr. altis., 0,5 - 1,2 centim. diam.

Floliis alternis isomorphis, aequilateralibus petiolatis, trinervis, planis vel supra minute bullatis, late ovatis vel orbiculatis. Limbo 6-25 centimetr. long. 5-21 centimetr. lat., basi rotundatis, truncatis, cuneatis vel cuneato-contractis, grossiuscule vel grosse crenato-serratis (dentibus mucronulatis), supra scabro-hispidis, subtus (fortissimis nervis exceptis) niveo-tomentosis ; nervis venisque subtus prominentibus. Petiolo supra sulcato, villosus vel hirsutus 2-14 centimetr. long.

Stipulis 2 liberis, lanceolatis, subulato-acuminatis 10-20 millimetr. longis, basi connatis, intrapetiolaris, anguste lanceolatis, vel sublinearibus, carinatis, cilatis, (nervo dorsali pilosae).

Inflorescentiis axillaris geminatis in cymas paniculiformas ; glomerulis masc. plus minusve diffusis et confluentibus, bracteis parvis.

Floribus masculibus turbinatis, breviter pedicellatis ; perianthium 4-partitum segmentibus ovatis, apiculatis, concavissimis, extus parcius hirsuto-pilosis. stamina 4 ; pistillum rudimentum, compressum, utrumque latere crasse clavatum, apiculatumque, basi albolanato, stylus caducus vel arbutus. Floribus feminis fusiformis compressis, numerosis in glomerulis globosis ; perianthium oblique ellipticum, apice plus minusve contractum 4 dentatum ; stylis filiformis, stigmatibus pluribus.

Acheniis compressis plus minusve costatis et hirsutis.

Plante à souche vivace. Tiges vertes plus ou moins pubescentes ou velues, devenant brunes et glabres à la base à maturité, arrondies, rarement ramifiées, annuelles ou même pluri annuelles (voir page 23) de 1 à 3 mètres de haut et 0,7 à 1,2 cm. de diamètre, feuilles alternes de 6 à 25 cm. de long sur 4 à 20 cm. de large, pétiolées, trinervées, submembraneuses, ovato lancéolées ou orbiculaires, acuminées, à base arrondie ou subcunée. Limbe denté, hirsute et plus ou moins rude et bullé à la face supérieure ; recouvert d'un tomentum blanc masquant les veinules sur toute la face inférieure. Le tomentum est composé de poils longs et très fins entrelacés.

(*) Nous n'avons pas rencontré d'ouvrage se rapportant aux références souvent citées : Voy. Bot., Voy. Bot. Freycinet, Voy. Bot. de l'Uranie, ou Voy. Uran. Bot., qui semblent erronées et se rapporter à notre référence (S. 657).

(**) Dans les cas où : la diagnose prêtait à confusion, ou bien correspondait en partie seulement, l'auteur ayant classé des échantillons différents dans une même description, la référence est mise en synonymie aux variétés auxquelles elle semble se rapporter. Enfin, lorsque n'ayant pu vérifier nous-même une référence et tenant le synonyme d'un autre auteur ou bien l'ayant vérifiée et n'ayant pas retrouvé l'espèce supposée directe, nous avons fait suivre le synonyme par un point d'interrogation.

(***) Nous n'avons pas trouvé trace de ce synonyme, notamment dans HASSKARL (S. 659) qui ne donne qu'en synonymie un *Urtica*, l'*U. candicans* Bl. qui, semble-t-il, est réellement un *Urtica*.

Pétiole à section arrondie avec un sillon longitudinal à la partie supérieure, souvent pigmenté de jaune ou de rouge plus ou moins intense entièrement ou par place.

Stipules axillaires allongées, longuement acuminées, subulées, de 0,6 à 2,5 cm. de long sur 0,15 à 0,3 cm. de large, parfois soudées entre elles à la base (les plus âgées), nervure principale hirsute.

Fleurs en glomérules groupés en panicules ou en cymes-panicules géminées insérées à la base de chaque pétiole. Inflorescences de fleurs femelles situées au sommet des tiges. Inflorescences de fleurs mâles situées vers la base des tiges.

Glomérules de fleurs femelles arrondis avec bractées scarieuses courtes le plus souvent pigmentées de rose-rouge.

La plante est monoïque, mais l'un ou l'autre sexe peut être absent sur un échantillon récolté dans une région non favorable, sous le rapport du climat, au déclenchement et au développement normal de la floraison.

— Fleurs mâles à quatre sépales valvaires, ovales, acuminés, de 1,2 mm. de haut en moyenne, velus, hirsutes à la face externe convexe, glabres à la face interne. Etamines en nombre égal à celui des sépales qui leur sont opposés. Filets rubanés, repliés sur eux-mêmes avec une strie longitudinale sur la face supérieure et de nombreuses petites stries transversales. Anthère logée dans la concavité du sépale correspondant.

Pistillode turbiné ou ovoïde comprimé à style caduque ou avorté, glabre et légèrement nucamenté. On observe de nombreux poils analogues à ceux du tomentum de la face inférieure des feuilles, à la base du pistillode, ainsi que sur les bords des sépales.

Les glomérules de fleurs mâles sont en général diffus et peu distincts les uns des autres.

— Fleurs femelles à périanthe tubuleux urcéolé ventru ou turbiné, hirsute à la face externe, épousant les formes de l'ovaire, rétréci à la partie supérieure en un col par lequel sort le style. Le bord du col est divisé en quatre dents dont deux plus grandes que les deux autres.

L'ovaire de 0,5 à 0,78 mm. de long est presque uni ou légèrement nucamenté, glabre, fusiforme, ovoïde ou ventru comprimé, légèrement rétréci au point d'adhérence dans le cas assez rare où le péricône lui adhère. Style linéaire, ou filiforme, long de 0,4 à 0,6 mm. avec de nombreuses papilles stigmatiques généralement distribuées sur un seul côté.

Les glomérules de fleurs femelles sont, contrairement aux glomérules de fleurs mâles, globuleux, arrondis et compacts. Ils groupent de 10 à 30 fleurs.

Habitat : Régions tempérées et tempérées chaudes, Asie orientale et méridionale, Japon, Formose, Chine, Indochine, Indes néerlandaises et anglaises (Est). Cultivée dans le monde entier sous le nom de Ramie blanche entre les 48° degrés de latitude Nord et Sud (*).

A-I - a². - *B. nivea* var. *reticulata* Blume. (S. 646, pg. 211) (**) (***) :

« *Ramulibus petiolisque strigoso-hirtulis ; foliis ovatis vel ovato-oblongis (Limbe 7 à 14 centimetr. long., 3,5 à 8 centimetr. lat., pét. 1,6 à 7,5 centimetr.), subtus albido-tomentosis inter nervos distinctius reticulatis* » (BLUME).

Rameaux et pétioles maigrement hirtés ; feuilles ovales ou ovales oblongues (Limbe de 7 à 14 centimètres de long sur 3,5 à 8 centimètres de large, pétiole de 1,6 à 7,5 centimètres de long) tomenteuses blanches à la face inférieure, et distinctement réticulé entre les nervures.

Habitat : Japon, Tonkin (Indochine).

N° 592 BALANSA (**) (Arbrisseau dioïque d'après le collecteur). Rameaux très fins, 0,3 à 0,4 centimètre de

(*) P. CORNU (109, p. 17) fait allusion à une variété de ramie blanche qu'il nomme *B. nivea* var. *candicans* ou *B. candicans* à « *feuilles plus pileuses, plus feutrées et plus duveteuses en dessous que celles de ramie blanche, à tiges très vertes, légèrement tortueuses, plus dures et plus difficiles à décortiquer* ». Cette description sommaire nous permet cependant de reconnaître un biotype de ramie blanche que nous avons couramment rencontré dans nos populations de *B. nivea* (L.) GAUD. et que nous décrivons dans la « 3^e partie » de ce travail, page 131. Il existe aussi une forme japonaise à grandes dents *B. nivea* (L.) GAUD. forma *grosseserrata* J. SATAKE (S. 683, p. 642), mais nous en ignorons la valeur, n'en ayant jamais vu d'échantillon. D'ailleurs, la courte description en japonais ne nous a pas permis de nous faire une opinion. Cette forme peut être identifiée à un biotype que l'on rencontre assez souvent (Planche XV, fig. J).

(**) Nous ignorons la valeur de la variété *reticulata* de BLUME étant donné sa description trop succincte et n'ayant pas vu l'échantillon sur lequel BLUME a fait sa description. Toutefois, nous avons trouvé un échantillon récolté en Indochine par BALANSA dans l'herbier du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris qui s'en rapproche et dont nous donnons ci-dessus une description sommaire, sans qu'il présente un intérêt particulier. Nous ferons cependant remarquer que le caractère *reticulum* non recouvert par le tomentum n'est pas assez stable à notre avis pour justifier la création d'une variété (voir page 51).

(***) Quant aux variétés décrites dernièrement par C. BÉLISARIO (S. 642), elles ne diffèrent entre elles que par des microcaractères discernables au cours de la végétation au même titre que des biotypes et doivent être considérées comme telles (voir page 132).

diamètre, ligneux, feuilles petites 8-12 centimètres de long sur 4-5 centimètres de large, à base subcunée, longuement acuminées, très finement dentées, tomentum abondant à l'envers des feuilles ne recouvrant cependant pas les nervures. Récoltée en août 1885 aux roches calcaires de Tankeuin près de Quang-yen (Tonkin).

A-I - b. - *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov.

Caulibus striatis, 0,80-1,50 metr. altis; *foliis saepissime ovatis vel ovato-lanceolatis, basi cuneato, petiolo flexo prope limbum undatum*; *cymo paniculis femineis brevioribus quam in typo, 4-6 centimetr. longis*; *stylus pistilli aborti in floribus masc. saepissime persistens*.

Plante plus précoce, marcottage naturel moins important. Organes aériens un peu moins pigmentés en général. Tiges striées longitudinalement ou même cannelées de même diamètre que celles du type mais plus petites 0,80 à 1,50 m. et pileuses jusqu'à la base. Feuilles à limbe ondulé, moins rugueuses, submembraneuses; hypopatélliformes. Le pétiole est très coudé près de l'attache au limbe. Les panicules femelles sont moins longues que dans le type 4 à 6 cm., mais les glomérules plus gros et sphériques qui les composent sont nettement séparés les uns des autres et formés de nombreuses fleurs. Les fleurs mâles ne forment pas sur leurs panicules (plus courtes 2 à 3 centimètres) de glomérules compactes comme les fleurs femelles, mais sont cependant plus groupées que dans le type. Variété plus précoce que le type; floraison en juillet. Les mêmes tiges peuvent fleurir deux fois pendant la saison chaude (juillet et septembre), la deuxième floraison est une floraison femelle.

Habitat : régions tempérées et tempérées chaudes. Signalée en Chine, à Formose et au Japon, rencontrée seule ou avec le type. Introduite en France et en Russie.

A-II - c. - *B. nivea* subsp. *Balansae* subsp. nov. = *B. nivea* HOOK. et ARNOTT var. *tenacissima*

GAGNEPAIN in H. LECOMTE Fl. Gen. Indoch. T. V. pg. 846 (non MIQUEL).

Caulibus rotundatis, gracilibus subglabrescentibus, lignosis 1-3 metr. altis.

Foliis ovato-lanceolatis vel ovatis, submembraneis, minoribus sed longius petiolatis quam in typo subglabrescentibus. subtus clarioribus pagina inferiore numquam albicanti tomentosa; *limbo crenato, tenuiter denticulato, apice longe acuminato*; *basi sub-cuneata, rarius rotundata vel subcordata*; *paniculis femineis gracilibus, glomerulis discretis*. — *Frutex vel suffrutex*.

Plantes plus ou moins arbustives de 2 à 3 mètres de haut. Tiges graciles, fines, 0,3 à 0,4 centimètres de diamètre, arrondies, souvent ramifiées, rouges et subglabres presque jusqu'au sommet; souches non stolonifères (d'après note de BALANSA sur n° 2495), feuilles jamais tomenteuses en dessous, petites, 0,4 à 20 centimètres, lancéolées ou ovales lancéolées membraneuses ou submembraneuses, longuement acuminées, planes cunées à arrondies ou même subcordiformes à la base, d'un vert plus clair à la face inférieure, dents très fines surbaissées arrondies; les feuilles sont longuement pétiolées (pétiole presque aussi long que le limbe). Stipules le plus souvent soudées entre elles au moins à la base.

Inflorescences naissant parfois sur un petit rameau latéral à l'aisselle de chaque pétiole. Les femelles longues, 4 à 13 centimètres de long, graciles, simples ou ramifiées à petits glomérules bien distincts de 12 à 20 fleurs. Inflorescences mâles courtes 2 à 5 centimètres de long. Fleurs mâles très souvent recouvertes de poils courts, rares et apprimés. Pistillode globuleux subsphérique très légèrement comprimé avec poils tomenteux rares à la base et style caduc ou avorté.

Habitat : Elle n'a été récoltée jusqu'ici qu'en Indochine (Tonkin) où elle serait quelques fois cultivée.

Collect. : BALANSA B. n° 2.499 (type 2), tiges ligneuses à la base. Roches Notre-Dame (rivière Noire), 5 octobre 1887. BALANSA B. n° 2.498 (type 1), arbrisseau monoïque assez rameux, tiges pleines, stipules soudées au moins dans leur moitié inférieure. Cultivée à Tu-Phap. De boutures provenant des Roches Notre-Dame. Oct. 1885. BALANSA B. n° 2.495. Un échantillon sur deux. Pl. du Tonkin. Tiges monoïques creuses dans les entre-nœuds, souches non stolonifères. Stipules soudées au moins dans leur partie inférieure. Récoltée à Tu-Phap. 1898. BALANSA B. n° 2.496. Arbrisseau monoïque. Base des roches calcaires de Cho-Bo (rivière Noire). Oct. 1888. BALANSA B. n° 590. Arbuste dioïque, roches calcaires de Tankeuin près de Quang-Yen, août 1885. Le R.P. BON n° 4.227, *in rupestribus montium calcariorum*. Lan-Mât; nom indigène, *Gai* = Cannabis. M. DUPORT n° 145 bis, Tonkin 23/1/1925.

A-II - c². - *B. nivea* subsp. *Balansae* var. *Eberhardtii* var. nov.

Foliis plus minusve concoloribus, pilosis, numquam albicanti tomentosis, pilis numerosis urticiformis inclinatis ad apicem.

Inflorescentiae femineae in cymam paniculiformam longiores quam in subsp. Balansae et subsp. tenacissima, ramulis brevioribus. — Frutex vel suffrutex.

Mêmes caractères que la subsp. *Balansae*, mais plantes plus pileuses sericeées ; tiges pubérulentes ou pubescentes ; feuilles veloutées recouvertes de poils urticiformes nombreux, ovato-lancéolées ou ovales à base cunée ou arrondie, longuement acuminées.

Panicules femelles très longues 10 à 15 centimètres mais peu rameuses, naissant très souvent sur un petit rameau à l'aisselle des feuilles. (Echantillon EBERHARDT n° 3244).

Habitat : cette variété n'a jusqu'ici été récoltée qu'en Indochine (Tonkin et Laos) par : EBERHARDT, n° 3.244 (type), à Vanlinh. province de Langson, en 1916, 2,5 à 4 mètres de haut, fleurs jaunes. Nom indigène *Cô-bân-luc* ; BALANSA B. n° 2.495, un échantillon sur deux, tiges monoïques creuses dans les entre-nœuds, souches non stolonifères, stipules soudées au moins dans leur partie inférieure ; récoltée à Tu-Phap, en 1888. C. DUPUIS, n° 217, Luang-Prabang, Laos 1899. A. CHEVALIER, n° 2.406, *Latien Nha panh*. Sorte d'Ortie de 4 mètres de haut, Laos Xieng Khuang, province de Traminh. récoltée le 23/11/1920, entre Cha-Mung et Ta-dô.

A-II - d. - *B. nivea* subsp. *Balansae* var. *viridula* Yamam.

(Observationes ad floram Formosanam II — continuatio ab. volumis III — Journ. Soc. Trop. Agric. T. IV, Taïwan (Formose) 1932, p. 50 = *B. nivea* GAUD. var. *viridis* YAMAM. (non MAKINO) Suppl. Ic. Pl. Formos. I, (1925), pg. 20 :

Caulibus frutescentibus gracilibus simplicibus vel saepe ramosis usque minute pubescentibus.

Foliis ovatis vel ellipticis 6-11 cm. longis 3-6 cm. latis, apice acuminatis, basi plerumque rotundatis, margine subuniformiter minuteque multiserratis (serris dentatis utroque latere plerisque 25), pagine supra viridis scaberrimis et parse pilosis, subtus pallidis pubescentibus et ; juvenillis, plus minusve lanatis subcandicantiis sed adultis haud lanatis, inflorescentiis gracillimis (YAMAMOTO).

Tiges ligneuses graciles simples ou parfois rameuses, finement pubescentes. Feuilles ovales ou elliptiques 6-11 cm. de long. sur 3,5-6 cm. de large. Limbe à apex acuminé, à base le plus souvent arrondie et à bord subuniforment très finement denté (rangées de 25 dents, serrées, au plus des deux côtés).

Face supérieure verte scabre et face inférieure pâle pubescente et plus ou moins laineuse, presque blanche chez les jeunes feuilles, mais les adultes jamais laineuses. Inflorescences graciles.

Habitat : Récoltée dans l'île de Formose, YAMAMOTO (1929).

B. - *B. nivea* subsp. *tenacissima* Miq.

Flor. Ind. Bat., 2, pg. 253 (non GAGNEPAIN) = *B. tenacissima* BLUME, Mus. Bot. Lugd. Bat., 2, pg. 211, t. 56 b ; WIGHT. - Icon II, tab. 686 ? ; BLUME - Indische Bijdr. 1853 ; *B. candicans* HASSK. - Cat. Bog. pg. 79 ?, Pl. jav. rar. pg. 203 ; *B. tenacissima* GAUD. in FREYCINET - Voy. Bot. Uranie, pg. 500 ? (*). *B. nivea*. var. *candicans* WEDD. - Monogr. et in D.C. - Prodrum (S. 688, pg. 207) non *Foliis concoloribus*. = *B. utilis* BLUME - Indische Bijdr. 1853, n° 49 = *Urtica tenacissima* ROXB. - Flor. Ind. III, pg. 590 ; *Urtica candicans* ? BL. - Bijdr. pg. 503 et BURMAN - Flor. Ind. pg. 297. *Ramium majus* RUMPHIUS Herb. Am. V, pg. 214, tab. 79, *B. nivea* forma *Indica* WIESMER - Die Rohst. Pflanz. (S. 649, pg. 567) :

« *Culta, cujus folia majora, longius acuminata, subtus griseo-albido tomentella, basi vulgo cordata, sinu ad petiolum protracto*, = *B. tenacissima* ROXB., *B. utilis* BL., *Ramium majus* RUMPH., *U. candicans* BL., *B. candicans* HASSK. » : (F.A.G. MIQUEL, S. 673, pg. 253). *Caulibus saepe robustioribus quam in typo 2-3-5 metr. altis. Foliis majoribus basi semper cordatis, (sinu ad petiolum protracto) apice longe acuminatis, grosse crenatis ; subtus sparse tomentosis nervis sed exceptis albicanti-tomentosis et prope fortissimis nervis. Foliis juvenibus subtus raro. — Frutex vel suffrutex. Caules perennis.*

(*) Nous reportant à l'ouvrage original du capitaine L. FREYCINET, dans lequel CH. GAUDICHAUD (S. 657) a traité la botanique, nous n'y avons pas trouvé la description d'une prétendue *B.* ou *U. tenacissima*, p. 499 ou 500. Il semble donc qu'à la suite d'une erreur initiale qui s'est ainsi perpétuée jusqu'à nos jours, les auteurs recopient ce synonyme.

Tiges arrondies plus robustes que le type, vert clair à vert marron clair, 2 à 3,50 mètres de haut et 1 à 2,5 cm. de diamètre. Feuilles d'un vert clair nettement cordées à la base avec pétiole deltoïde comme dans le type, longuement acuminées, grossièrement dentées. Les jeunes feuilles sur les jeunes rejets sont le plus souvent sans tomentum en dessous.

Limbe des feuilles adultes, le plus souvent avec un tomentum peu dense en dessous, mais jamais le long des grosses nervures. Panicules femelles longues et grâciles, glomérules de 45 fleurs en moyenne.

Habitat : Plante des régions tropicales et équatoriales demande un climat chaud et humide. Malaisie, Java, Sumatra, Bornéo, Indes anglaises (Ouest).

Cultivée à titre de curiosité horticole dans les jardins botaniques sous le nom de *Ramie verte* ou *Rhea*.

En résumé :

1° En tenant compte des faits exposés dans les précédents chapitres et dans la première partie de ce travail (*Etude morphologique*), nous proposons une classification des espèces cultivées nouvelles, en tenant compte de ces dernières et en mettant au premier plan les caractères les mieux repérables.

2° Nous avons distingué :

a) une classe avec base de feuille cunée ou arrondie, dont un groupe de ramies blanches rattachées à l'espèce type *B. nivea* (L.) GAUD. avec des feuilles toutes tomenteuses, neigeuses en dessous, qui comprend une variété *reticulata* BLUME, à fines nervures très apparentes et une sous-espèce *striata* nouvelle qui se distingue entre autres par ses tiges striées ou cannelées jusqu'à la base ; et un groupe de ramies vertes avec des tiges fines et des feuilles lancéolées finement dentées, qui comprend une sous-espèce nouvelle à feuille glabre sans tomentum (subsp. *Balansae*) avec une variété nouvelle à feuilles duveteuses mais non tomenteuses en dessous (var. *Eberhardtii*) et une variété avec jeunes feuilles seules tomenteuses en dessous (var. *viridula* YAMAMOTO) et enfin :

b) une deuxième classe avec feuilles largement cordiformes à la base et très légèrement tomenteuses en dessous, sauf, le long des grosses nervures (subsp. *tenacissima* MIQ.) = Ramie verte Indo-Malaise. Nous donnons une description en latin et en français de toutes ces plantes avec leur habitat.

D. — Caractères secondaires morphologiques et cultureux des espèces cultivées

Le néophyte ne peut se tromper en comparant les plantes que nous venons de décrire cultivées les unes à côté des autres. Compte tenu des caractères énumérés au chapitre précédent, il existe aussi des caractères d'importance secondaire : port de la plante, activité de la multiplication végétative, nervation des feuilles, qui peuvent servir à confirmer une détermination.

La première partie de ce travail intitulée *Etude Morphologique* nous a permis d'étudier les caractères de l'espèce-type *B. nivea* (L.) GAUD. ou ramie blanche ainsi que ceux de ses sous-espèces.

Notre intention est ici de faire succinctement la distinction entre les caractères morphologiques de la subsp. *striata*, des ramies vertes Nippo-Indochinoises et Indo-Malaise et ceux du type dont nous avons donné dans la classification les caractères principaux mais non les caractères secondaires (morphologiques, cultureux, etc...)

I. — Ramie blanche. *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov.

Cette plante a un marcottage naturel beaucoup moins important que l'espèce type. Ainsi une souche de 6 ans est deux fois moins importante que celle de l'espèce type du même âge (Photographie 36).

Les tiges ont le même diamètre mais sont de plus petite taille, ainsi que nous l'avons vu au paragraphe précédent ; cela tient à ce que nous avons dit pages 22 et 24 sur l'activité de la multiplication végétative. La souche moins active produit moins de tiges. Sur souches de six ans du clone NH A 11 (*B. nivea* (L.) GAUD. (Type) nous avons compté trente et une tiges en moyenne, sur souches de la subsp. *striata* du même âge nous avons compté 9 et 18 tiges. Nous ignorons si cette différence est imputable au climat.

Les tiges sont assez pileuses et ont un aoûtement! moins intense, au lieu d'être arrondies elles sont nettement striées (Planche VIII, fig. C, D) et même cannelées à leur base. Les cannelures sont au nombre de sept à dix et se réduisent à cinq près du bourgeon terminal.

Dans l'espèce type on distingue cependant des stries sur la partie moyenne de la tige mais elles sont peu visibles et semblent ne délimiter que cinq stèles ce qui concorde avec la loi phyllotaxique (page 41) au sommet cinq cannelures sont visibles comme dans la subsp. *striata*.

Les feuilles d'un vert plus clair que celles du type ont un limbe ondulé et un pétiole coudé caractéristique près de l'attache au limbe (Planche XIV, fig. D).

Les inflorescences mâles qui sont apparues sur les pieds de nos collections se rapprochaient davantage de la forme en cyme bipare que de la forme en panicule (Planche XXII, fig. G, H).

Les fleurs mâles sont plus petites et moins jaunes que celles de l'espèce type à maturité. Le style du pistillode contrairement à celui de l'espèce qui avorte ou bien est caduque, est ici persistant. En outre, nous avons relevé de nombreuses anomalies (page 59) dans la proportion de une pour cent fleurs. La duplication des pièces du périanthe (Planche XXVII) et la bistylie ou bicarpellie sont les anomalies les plus courantes.

Les inflorescences femelles sont des panicules corame dans le type mais elles sont un peu plus courtes (4 à 6 cm. contre 4 à 10 cm.). Les glomérules sont un peu plus gros subsphériques et beaucoup plus distincts les uns des autres que dans l'espèce type. Ils comprennent un nombre de fleurs légèrement plus important ainsi que le montrent les chiffres ci-dessous :

NOMBRE DE FLEURS PAR GLOMERULES

	1	2	3	4	5	Moyenne
<i>B. nivea</i> (type) (clône NHA 11)	30	32	54	48	46	42
<i>B. n.</i> subsp. <i>striata</i>	105	92	62	75	88	84

Nous avons relevé chez les fleurs femelles des bistylies ou bicarpellies comme chez les fleurs mâles mais dans une proportion plus faible par rapport aux fleurs normales.

2. - **Ramies vertes indochinoises.**

1. — *B. nivea* subsp. *Balansae* subsp. nov. — Nous ne pouvons donner ici que les renseignements recueillis par les collectionneurs eux-mêmes ainsi que ceux tirés de l'observation de leurs échantillons et dont nous avons fait ci-dessus l'énumération. Cette variété se distingue de toutes les autres par son port arbustif qui est d'ailleurs peut-être dû à ce qu'elle vit à l'état sauvage. Les tiges semblent perennes.

Quelques collecteurs notent une très faible aptitude à la multiplication végétative des souches (souches non stolonifères d'après BALANSA sur le n° 2495). Les tiges, moitié plus fines que celles de l'espèce type et également arrondies sont plus aoûtées. Leur aoûtement se traduit par une couleur rouge brunâtre qui remonte très près du bourgeon terminal alors que chez *B. nivea* (L.) GAUD. l'aoûtement n'approche jamais, semble-t-il, à plus de vingt ou trente centimètres de l'extrémité de la tige.

L'un des caractères principaux de ces plantes est d'être parmi toutes les variétés décrites les moins pileuses. Les poils sont plus courts que dans l'espèce type, très clairsemés, même sur les feuilles où l'on ne rencontre jamais de tomentum à la face inférieure. La tige est glabre sur la plus grande partie de sa longueur. Cela tient peut-être à son aoûtement prononcé.

Les feuilles sont ovales oblongues, beaucoup plus petites, plus membraneuses et moins scabres que celles des autres variétés. Elles sont longuement pétioolées, le pétiole comprend presque la moitié de la longueur totale 5 à 10 centimètres, de plus il est très fin. La forme de la base des feuilles varie beaucoup. Ainsi sur les deux spécimens des photographies 43 et 44, on peut remarquer à la fois des feuilles à base subcunée et quelques-unes à base arrondie. Le limbe est aplati autant que l'on peut en juger par l'observation d'échantillons d'herbier. Il est

très finement denté, 14 à 25 dents de chaque côté. Les dents très petites sont arrondies mais ont conservé un petit mucron dirigé vers l'apex de la feuille (Photographie 41-3).

En ce qui concerne la nervation, les *Arcs dentaires postérieurs* existent mais les *Arcs dentaires antérieurs* et les ponts dentaires sont le plus souvent absents (voir signification de ces termes pg. 52) (Photographie 41-3).

Ainsi que le montrent les photographies des échantillons n° 2497, 2498 et 2499 de BALANSA, les feuilles sont à peu près concolores sur leurs deux faces, l'acumen triangulaire droit ou légèrement recourbé n'est pas échancré à la base comme le fait se produit souvent dans l'espèce type.

En ce qui concerne les inflorescences, l'échantillon 2498 de BALANSA avait une floraison mâle normale mais par contre des inflorescences femelles peu développées, peu ou pas ramifiées, et spiciformes (Planche XXIII, fig. F, G). Aussi avons-nous été obligé de prendre le n° 2499 du même collecteur comme second type parce qu'il avait des inflorescences femelles normales.

Les inflorescences femelles (Planche XXIII, fig. H) sont graciles. Les axes fins portent de petits glomérules sphériques, nettement séparés les uns des autres, composés de 16 à 20 fleurs seulement (BALANSA 2499).

Les inflorescences mâles en forme de cymes-panicules sont courtes, trois à quatre centimètres. La pilosité des fleurs mâles est assez variable, tantôt recouvertes de poils aussi denses que chez l'espèce type, tantôt presque glabres, tantôt très pileuses vers le bec et avec des poils nombreux sur la partie supérieure des lignes d'accolement des sépales ensemble; dans ce dernier cas, les poils forment sur la fleur, vue à la face supérieure une étoile à quatre branches. En général, les poils sont ici beaucoup plus courts (moitié) et apprimés, alors que l'espèce type et la sous-espèce *striata* ont des fleurs mâles recouvertes de poils hirtés.

Nous avons rencontré sur l'échantillon n° 2498 BALANSA des étamines panachées. La surface de la paroi des loges est marquée d'un grand nombre de petites taches brunes allongées dont l'axe est orienté vers le connectif de l'anthère (Planche XXVI, fig. R).

2. — Var. *Eberhardtii* var. nov. — Elle présente les mêmes caractères que la subsp. *Balansae*, mais bien que n'ayant pas de tomentum à l'envers des feuilles, les tissus comme les nervures sont recouverts de nombreux poils urticiformes dont la pointe est dirigée vers l'apex de la feuille (feuilles séricées). Et comme les tiges sont elles-mêmes très pileuses, la plante a un aspect général velouté. La forme de la base des feuilles est variable comme dans la subsp. *Balansae*. Sur l'échantillon d'EBERHARDT n° 3244, les feuilles ont une base cunée. Le nombre de fleurs femelles par glomérules varie : de 21 en moyenne pour les glomérules situés sur les axes de l'inflorescence à 43 pour les glomérules des extrémités.

3. — **Ramie verte Indo-Malaise.** — *B. nivea* subsp. *tenacissima* MIQ.

C'est la variété de Ramie verte qui se rapproche le plus de la Ramie blanche. La souche se divise très activement et nous avons compté à peu près autant de tiges sur une souche de 6 ans que sur une souche de ramie blanche du même âge (30 tiges). Ceci dans la région parisienne, mais d'après les documents que nous avons sur sa culture dans les pays tropicaux, ce chiffre y est bien supérieur à celui de l'espèce type, ainsi que la rapidité de croissance et la hauteur des tiges. Il n'y a donc pas lieu de tenir compte de la règle disposée sur la photographie 37 qui indique la hauteur de la plante dans la région parisienne, où le climat lui est moins favorable.

La Ramie verte est plus exigeante au point de vue du sol et du climat, elle demande un climat chaud et humide (régions tropicales et sub-tropicales), son rendement serait un tiers supérieur à celui de la Ramie blanche *B. nivea* (L.) GAUD., d'après K.-E. KEMPSKI (263). Elle est surtout cultivée aux Indes et en Argentine.

Aux Indes anglaises, le Dr WATT (500) dit que la Ramie verte supplante nettement la Ramie blanche au fur et à mesure que l'on descend vers les régions plus chaudes, riches et humides du Sud et du Sud-Ouest.

D'après HAUTEFEUILLE (222) (*), la Ramie verte végète si pauvrement en Indochine pendant trois mois qu'il ne peut être question de l'utiliser pendant cette période. Elle survit longuement à la saison chaude et domine la Ramie blanche en Octobre-Novembre, elle s'arrête en Janvier-Février, et ne reprend sa végétation qu'au moment (Mars-Avril) où la Ramie blanche reprend la sienne; la Ramie verte faiblit en novembre tandis que la Ramie blanche flétrit en juillet.

(*) Malheureusement nous ignorons si ce renseignement se rapporte à la Ramie verte indo-malaise, *B. nivea* subsp. *tenacissima* MIQ. dont il est question dans ce paragraphe, ou à la Ramie verte indochinoise *B. nivea* subsp. *Balansae* subsp. nov. La seconde hypothèse est la plus probable.

Dans les pays tropicaux chauds et humides, la Ramie verte est, au contraire, en continuelle végétation. elle est susceptible d'y supplanter la Ramie blanche par le rendement. L'aspect d'une plantation de ramie verte est plus luxuriant que celui de toutes les autres variétés.

Les tiges à section arrondie sont plus hautes (2,5 à 3 mètres contre 1,5 à 2 mètres pour l'espèce type) plus robustes et d'un plus fort diamètre (1,2 à 2,5 contre 1 à 1,5 cm.).

Les tiges de cette variété sont pérennes et peuvent subsister pendant plusieurs années si elles n'ont pas à subir l'influence des gelées, contrairement à celles de ramie blanche. La proportion de bois est plus importante dans les tiges de ramie verte, ce qui nécessite des machines un peu plus fortes que celles utilisées pour le traitement des autres variétés. En outre, leur densité est plus grande parce qu'elles renferment plus d'eau et que la moelle à l'intérieur des tiges a moins tendance à se résorber.

D'après K.-E. KEMPSKI (263) un mètre cube de tiges effeuillées, séchées à l'air et disposées en couches peu serrées pèse pour la Ramie verte 60 kgs et pour *B. nivea* (L.) GAUD. 45 à 50 kgs.

Ce même auteur confirme l'opinion générale selon laquelle les tiges de ramie verte avec feuilles renferment une quantité beaucoup plus faible de fibres à cause de leur haut pourcentage d'eau 85 à 87 % (soit 2 à 2,5 % de fibres brut sèches). Ce pourcentage tombe à 15 ou 17 % d'eau pour les tiges séchées à l'air, mais il n'en est pas moins vrai que ces considérations amènent à penser que le transport d'une aussi grande quantité de matière verte demande beaucoup plus de frais que dans l'exploitation de la Ramie blanche. C'est pourquoi K.-E. KEMPSKI (263) recommande le transport pour le traitement, des tiges effeuillées sèches, à l'usine, ce qui permettrait d'utiliser moins de machines et de traiter pour une même quantité de fibres à obtenir 100 à 150 kgs de tiges sèches au lieu de 1.000 kgs de tiges fraîches avec feuilles.

Une analyse comparative des tiges de *B. nivea* (L.) GAUD. et de celles de *B. nivea* subsp. *tenacissima* MIQ. a été faite par MULLER in MATTHEW (309, pg. 631), nous la donnons pour ce qu'elle vaut.

	Eau %	Cendres %	Cellulose %	Matières pectiques %	Matières grasses et cires %	Insoluble dans l'eau %
<i>B. nivea</i> (L.) GAUD.	9,05	2,87	78,07	6,10	0,21	6,47
<i>B. n. subsp. tenacissima</i> MIQ.	10,15	5,63	66,22	12,70	0,59	10,31

De notre côté, nous avons procédé à une analyse succincte comparative des lanières de plusieurs espèces par la méthode G. BROOKS et BERTRAND, selon les conseils de l'un des auteurs. Nous avons obtenu les résultats ci-dessous :

	Humidité %	Matières sèches %	Cellulose (fibres) % de matières sèches
<i>B. nivea</i> (L.) GAUD.			
Clône NB (S.T.A.T.)	62,17	37,83	
Clône NC 1A	62,45	37,55	83,30
<i>B. candicans</i>			
Clône NKP2	17,73	82,27	31,77
<i>B. nivea</i> subsp. <i>tenacissima</i> MIQ.			
Clône NKU9	20,60	79,40	37,19
<i>B. platyphylla</i> DON. var. <i>japonica</i> WEDD.			
Clône 1	22,39	77,61	38,83
Clône 3	19,12	80,88	31,47

Sur la lanière(*) du clone NB (S.T.A.T.) nous avons préparé deux échantillons. Dans l'un, constitué par la lanière bien raclée ou lanière dépelliculée composée presque uniquement de fibres, et correspondant au produit brut vendu par les Chinois, nous avons trouvé 95,2 % de cellulose. L'autre constitué par les matières enlevées par le raclage de la lanière (épiderme, collenchyme, liber, etc...) renfermait 43,9 % de cellulose.

En résumé, les lanières de ramie verte Indo-Malaise semblent moins riches en cellulose que celles de ramie blanche. A ce point de vue, nos résultats s'accordent avec ceux de MULLER (loc. cit.). Elles semblent aussi moins riches en eau. L'excès de substance sèche dans la lanière de ramie verte serait constitué par des substances diverses et des tissus à parois cellulaires peu riches en cellulose par rapport aux substances d'imprégnation. Enfin *B. platyphylla* var. *japonica* WEDD. (ex *B. cylindrica* de nos collections) que nous avons indiqué à la suite de nombreux auteurs comme exploitable, renferme autant de cellulose dans ses lanières que la ramie verte.

Ce qui déroutait un peu les planteurs dans le choix de cette variété, c'est que portant le nom de ramie verte et suivant les descriptions qu'en donnaient de nombreux ouvrages classiques, les feuilles étaient censées être concolores. Or, la Ramie verte Indo-Malaise a, quel que soit le climat sous lequel elle est cultivée(**), un léger tomentum blanc à l'envers de ses feuilles. Ce tomentum est moins dense que chez *B. nivea* (L.) GAUD. mais il existe, cependant il manque le long des grosses nervures.

Alors que les feuilles de l'espèce type et de ses variétés sont oblongues, lancéolées, ovales, ou orbiculaires ; chez la Ramie verte les feuilles ont une forme générale triangulaire caractéristique, à base cordée. Les nervures latérales sont marginales près du pétiole comme dans l'espèce type mais les bords du limbe, qui partent de ces nervures un centimètre ou deux plus haut que l'attache du pétiole, reviennent ensuite en arrière et descendent au moins un centimètre plus bas qu'elle.

Dans les conditions normales de culture, les feuilles sont plus grandes que celles de l'espèce type. En serre chaude et humide, nous avons eu des feuilles de 35 à 40 cm. de long, pétiole compris, sur 25 cm. de large. La dentition et la nervation sont elles aussi caractéristiques. Les dents plus grandes que chez les autres variétés ont leur apex dirigé non vers le sommet de la feuille mais, au contraire, le plus souvent vers la base. Les dents sont moins surbaissées et presque triangulaires droites (Planche XV, fig. H), de plus elles sont souvent composées.

La feuille longuement acuminée se termine par un acumen triangulaire droit ou légèrement recourbé de deux à trois centimètres de long sur 0,4 à 0,5 centimètre de large, épaulé à la base par deux dents rectangulaires.

L'espèce type, au contraire, a un acumen le plus souvent triangulaire surbaissé, souvent recourbé large de 1 centimètre, plus échancré à la base, et les dents les plus proches de l'acumen sont le plus souvent triangulaires recourbées surbaissées (Planche XV, fig. E et G).

Nous avons également rencontré chez cette variété des feuilles bilobées comme chez l'espèce type (pg. 53). La ramie verte Indo-Malaise comme l'espèce type subit dans son mode de floraison les influences génotypiques et climatiques. Les biotypes que nous avons dans nos collections n'ont donné jusqu'ici que des floraisons mâles, par contre les échantillons rapportés du Sénégal par M. le Professeur A. CHEVALIER portaient des inflorescences femelles. C'est la raison pour laquelle nous nous sommes aidé des deux échantillons pour faire notre diagnose.

Les inflorescences femelles sont graciles un peu plus longues que dans l'espèce type, mais les axes sont plus fins et les glomérules bien séparés les uns des autres, sont plus petits. Nous avons compté 45 fleurs femelles en moyenne par glomérule. Les inflorescences mâles sont identiques à celles des autres variétés.

Les fleurs mâles d'un vert foncé sont un peu plus petites que chez l'espèce type mais beaucoup moins pileuses. Les poils sont très épars, très courts et apprimés (Planche XXV, fig. F, G). La taille des grains de pollen est irrégulière contrairement à ceux de l'espèce type ; le filet des étamines est d'un vert clair franc. Le pistillode comme celui de l'espèce type a le style caduque ou avorté. On rencontre peu ou pas de poils laineux sur le bord des sépales et très peu à la base du pistillode.

La luxuriance de cette sous-espèce, sa stérilité presque totale, la taille irrégulière de ses grains de pollen etc. font penser à une origine hybride de celle-ci. L'étude caryologique nous permettra de conclure.

**

Les principaux caractères énumérés pour les variétés ci-dessus ont été réunis dans le tableau comparatif suivant :

(*) Voir signification de ces termes page 30.

(**) Nous avons vu des échantillons de Koulikoro (Sénégal), des Indes anglaises, d'Extrême-Orient (Herbier du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris) et de la région parisienne et des photographies de la Ramie verte cultivée en Argentine.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES CARACTÈRES SECONDAIRES DES VARIÉTÉS DE RAMIE

<i>B. nivea</i> (L.) GAUD. (Type)	subsp. <i>striata</i>	subsp. <i>Balansae</i>	subsp. <i>tenacissima</i> Miq.
Exigeante (éléments nutritifs et eau) moins	id. Type moins	moins moins	Plus exigeante Exigeante (Température, degré hygrométrique)
Marcottage naturel actif	moins	peu ou pas	id. Type
Tiges monocarpiques (polycar. except.)	id.	Pérennes	Pérennes
Tiges moyennes	Plus petites	Rameaux grâciles	Tiges plus hautes et plus robustes
Haut. 1,50-2,80 mètres	0,80 — 1,50	2 — 3,50 mètres	jusqu'à 4 mètres
Diam. 0,7-1,4 cm.	0,7 — 1,4 cm.	0,4 — 1 cm.	1 — 2,5 cm.
Tiges glabres à la base	Pileuses de la base au sommet	Glabres presque jusqu'au sommet	Glabres à la base
moins	moins	moins	Proportion importante de bois dans la tige
Proportion importante de moelle se résorbant dans les tiges âgées	id. Type	id. Type	Peu importante, ne se résorbe pas
Densité des tiges 45-50 kgs mètre cube (K.-E. Kempfski)	id.	?	60 kgs mètre cube (K.-E. Kempfski)
Teneur en fibres plus importante	id. Type	id. Type	moins
Tiges très pileuses	id.	moins	moins
Feuillage vert foncé	plus clair	?	vert clair
Feuilles orbiculaires à ovato-lancéolées base subcunée à arrondie	id. Type	id. Type	Feuilles de forme générale triangulaire base largement cordée
plus ou moins brièvement acuminée	id.	longuement	longuement et graduellement acuminée
Pétiole droit ou peu coudé près du limbe	très coudé	droit ?	Pétiole droit
Limbe mamelonné, denté, à tomentum blanc abondant en dessous	Limbe ondulé	Très finement denté jamais tomenteux en dessous	Limbe grossièrement denté. Léger tomentum sauf le long des grosses nervures
Floraison abondante en pays tempérés chauds	id. Type	id.	Floraison en pays tropicaux et équatoriaux, moins fertile que le Type
Panicules femelles de 2 à 8 cm. de long	5 à 6 cm.	4 à 11 cm.	4 à 11 cm.
Glomérules de fleurs ♀ moyens	Gros	petits	petits
Fleurs mâles jaune-vert, 2 mm. Diam. max.	vert, vert-jaune 1,8 mm. Diam. max.	id. Type	vert, 1,5 mm. Diam. max.
Pollen régulier (diamètre)	id. Type	id. Type	irrégulier
Pistillode à style caduc	à style persistant	id. Type	id. Type
Fleurs femelles fertiles	id. Type	id. Type	à peu près toutes stériles
Nombreux organes pigmentés	moins	id. Type	id. Type

En résumé :

1° Bien que les descriptions des variétés cultivées du chapitre précédent se suffisent à elles-mêmes, des caractères secondaires, morphologiques et culturels peuvent servir à les distinguer sur le terrain ou bien à confirmer leur détermination.

2° Ainsi la Ramie verte Indo-Malaise *B. nivea* subsp. *tenacissima* MIQ. a des tiges plus grossières, plus lourdes, une production en matière verte plus importante que les autres variétés, sous-espèces et que l'espèce type.

3° Les Ramies vertes japonaises et indochinoises ont tendance à la ramification, les tiges sont lignifiées et fines. Les feuilles sont plus petites. Elles sont peu stolonifères et souvent arbustives.

4° La sous-espèce de ramie blanche *striata* semble avoir des tiges moins hautes que les autres sous-espèces et que l'espèce type, de plus, le marcottage naturel est moins actif que celui de l'espèce type, mais en région tempérée, sa floraison est plus précoce (un mois à un mois et demi avant celle de l'espèce type).

E. — Répartition géographique et aires de culture (Planche XXXIII)

Les Urticacées sont des plantes cosmopolites.

Dans sa monographie des Urticacées (S. 687) WEDDEL donne des renseignements très intéressants au sujet de leur distribution. Un tiers des espèces croît dans le Nouveau Monde, un tiers en Asie et en Malaisie et les 9/10 du dernier tiers, en Océanie et en Afrique. Une douzaine d'espèces seulement seraient propres à l'Europe.

Un fait curieux signalé par plusieurs auteurs (WEDDEL, BAILLON) est la recrudescence des espèces d'Urticacées dans les Archipels tropicaux. En effet, leur proportion s'y élève à 5 ou 6 % du nombre total des espèces de phanérogames ; alors que celle-ci s'abaisse à 2 % pour les continents voisins. Il faut voir en ces archipels d'importants centres de diversification, où le climat chaud et humide est idéal pour la croissance de ces plantes.

Contrairement à ce que l'on assure très souvent, les *Boehmeria* ne sont pas des plantes demandant une température élevée pour se développer (supérieure à 25° C). Certes, le plus grand nombre d'espèces se rencontre dans les régions tropicales et subtropicales, mais surtout en altitude entre 1.000 et 3.000 mètres (Himalaya, Chaîne annamitique, Java, Sumatra, Bornéo, etc...).

Pourquoi ne les rencontre-t-on pas plutôt dans les régions tempérées ? Pour plusieurs raisons, Les *Boehmeria* demandent tout d'abord à ce qu'une forte hygrométrie de l'air soit associée à une température peu fluctuante voisine de 20 à 30° C. En outre, elles exigent un sol assez fertile, humide mais où l'eau ne séjourne pas.

Ces plantes sont en effet assez sensibles au manque d'air dans le sol et par suite à l'asphyxie. Dans le cas où cette asphyxie se produit les racines tubéreuses sont les premières atteintes. Les racines pourrissent très vite, la plante dépérit et disparaît. Les vallées humides sont donc peu propices à sa culture si elles ne sont pas drainées.

Enfin entre autres facteurs importants nous devons citer la composition de la lumière, qui semble avoir une grande influence. Ces plantes sont très sensibles aux rayons de courte longueur d'onde, en particulier aux rayons bleu-violet et ultra violet. Dans les vallées, la vapeur d'eau qui séjourne plus ou moins dans l'air prive la plante de la majeure partie de ces radiations. Au contraire, en altitude, l'atmosphère plus pure les laisse mieux passer.

Les *Boehmeriées* sont répandues dans toutes les régions du globe, entre les 48° degrés de latitude nord et sud à l'état spontané, sub-spontané ou cultivé. Nous distinguons : le groupe américain *cylindrico-ramiflora* (voir page 112), qui intéresse l'Amérique centrale, l'Amérique du Sud et les Antilles ; et le groupe Asiatique *niveo-platyphylla*, qui intéresse l'Extrême-Orient (Chine, Indochine, Malaisie, Indes Anglaises et Néerlandaises, etc...).

Ce dernier groupe a un centre secondaire de diversification en Afrique tropicale où l'on rencontre *B. platyphylla* DON et ses quatre variétés strictement africaines. Les espèces cultivées appartiennent au deuxième groupe.

1. - *B. nivea* (L.) Gaud.

Ramie blanche, Ortie blanche sans dards, Ortie de Chine.

China-grass ou Grass-Cloth des Anglais. En Chine c'est la Tchou, Shu, Schou (la plante), mâ (la fibre) d'où les termes : Tchou-ma, Chu-ma, Lo-ma, Tsin-py-ma, Pa-ma-Tsé, apoo (*); au Japon : Tsjo, siri, so, mao, ka-rao, akaso; en Cochinchine : Cay-gai; en Annam : Dai; au Cambodge : Tmey; au Laos : pane; en Birmanie : goun, gun, pan, aris; au Siam : goni; aux Philippines : apoo, amisay, canton cagayan, lapnis, labni, pampang-pangon; en Australie : Chinese-grass; aux Indes françaises : rannie nâre.

a) **Spontanée.** — Elle serait spontanée en Chine et à Formose et peut-être au Japon; elle y a été récoltée par OLDHAM (1862).

LOUREIRO l'a récoltée en Chine en juin 1906 dans l'Ouest Yunnan à la latitude de 25° Nord et à une altitude de 8.000 à 9.000 pieds.

D'après DICKINS (1877) puis FRANCHET et SAVETIER, elle pousse dans les haies sur les bords des chemins au Japon.

A Formose, elle a été récoltée par T. MAKINO en 1896, près de Taihoku, à Kôtôshô par MIYAKE en 1899; dans les buissons à Tamsui par U. FAURIE en 1903 (n° 472); Agincort par T. KAWAKAMI en 1904; à Kankinsing aux dires d'HENRY (List. Pl. Formos. pg. 89) d'après MATSUMURA et HAYATA (S. 671, pp. 385-386).

b) **Cultivée.** — Dans le monde entier entre les 48° de latitude nord et sud, en régions tempérées et tempérées chaudes. Aux Philippines, Mariannes. Elle est signalée en Cochinchine cultivée et à l'état sauvage, par LANESSAN (S. 667, pg. 719) où elle serait appelée Cay-Gai. Récoltée dans la péninsule malaise par GRIFFITH en 1845.

BENTHAM l'aurait rencontrée dans l'île de Hong-Kong (d'après A. CHEVALIER 98, pg. 161-162).

Région orientale des Indes Anglaises. Récoltée au Bengale ? (LESCHENAULT) (d'après A. CHEVALIER 98, pp. 161-162). Dans les îles de Java, Sumatra et Bornéo (WEDDEL S. 687, pg. 207).

Récoltée à la Martinique par MONET (1913) où LANESSAN (S. 667) la signale dès 1886.

2. - *B. n. subsp. striata.*

Spontanée à Formose ? Cultivée à Formose, en Chine, en Russie (introduit. n° 36.311 de l'Univ. de Nankin d'après MEDVEDEV (315, pg. 169) et en France, Sect. Techn. d'Agric. Trop.

3. - *B. n. subsp. Balansae.* (**)

Noms Indoch. = Gai (d'après le R. P. BON), Nha-panh. Trouvée spontanée et cultivée en Indochine, au Tonkin, à Tu-Phap près des Roches Notre-Dame, (rivière noire), (BALANSA 1883-1888), roches calcaires de Cho-bo (rivière noire), roches calcaires de Tonkeuin près de Quang-yên, BALANSA (1885); Lang-Hê, le R. P. BON (1888); Mont Daoï, M. d'ALEIZETTE (1909); près de Langson, LECOMTE et FINET (1911).

4. - *B. n. subsp. Balansae var. Eberhardtii*

Noms Indochinois = Latien Nha panh (d'après A. CHEVALIER). Spontanée (et cultivée en mélange en Indochine avec la var. *Balansae* ?) à Tu-Phap près des Roches Notre-Dame ? BALANSA (1888); Vanlinh, EBERHARDT (1916), près de Langson, LECOMTE et FINET (1911); entre Cha-Mung et Ta-dô, Laos Xieng Khuang prov. de Traminh, A. CHEVALIER (1920) et à Luang Prabang (Laos) DUPUIS (1899).

5. - *B. n. subsp. Balansae var. viridula* Yamam.

Nom Japonais = No-karamuski (nov.). Elle n'a été récoltée jusqu'ici qu'au Japon dans la province de Kwarenkô : à Beisan par YAMAMOTO, le 21 août 1929 (n° 542) et entre Doba et Taiheizan par S. SUZUKI, le 28 juillet 1928 (n° 1168).

(*) Ces noms désignent probablement des formes cultivées diverses. En ce qui concerne les noms vernaculaires, certains sont employés dans des pays souvent très éloignés les uns des autres, cela tient à ce qu'ils ont suivi la plante d'un pays à l'autre. De nombreux noms sont employés aussi bien pour désigner la Ramie verte indo-malaise que la Ramie blanche. Nous nous sommes efforcés de classer ces appellations, mais lorsque nous ne sommes pas sûr que le nom soit spécialement utilisé pour une variété, nous l'avons fait suivre d'un point d'interrogation.

(**) Yuen-mâ désigne en Chine, la Ramie verte, mais nous ignorons à quelle variété ce terme correspond.

6. - *B. n. subsp. tenacissima* Miq.

Ramie verte, *Rhea* des Anglais, *Ramij* ? *Haramaj* ? *ramaj* ? à Java (d'après SMITH S. 684), *Tojo* ? *Karao* ? en Chine ; *Gamki*, *gambe* aux Celebes ; aux Indes anglaises : *Rhea*, *Caloe*, *Caloce*, *Caluce* d'après ROXBURGH ; près de Rungpore et Dinagepore, *Konkura* ? *Kankhura* ? en Annam *Clave*, *Kloei* ; en Birmanie, *pan* ; en Cochinchine, *pa-ma*. En Malaisie, *Ramieh*, *Rameh*, *Rami* ou *Ramée* ; à Amboine, *man* ; à Sumatra, *Pulao* ; aux Indes Françaises, *Rannie nâre* ?

Spontanée. — ROXBURGH (S. 681, pg. 590) la croit originaire de Sumatra.

D'après CRAWFURD bien que très répandue dans l'archipel Malais, elle ne serait pas spontanée à Amboine où elle fut décrite pour la première fois par RUMPHIUS qui la considérait comme utile et l'y aurait introduite de l'île de Banoa vers 1690.

À Java, province de Bantam, elle est appelée *Ramie*, *Ramé* ou quelquefois *Ramen*.

Dans les districts de la Sonde, on l'appelle aussi *Kiparov* ; dans l'intérieur de Sumatra, *Kloie* (d'après KORTHALS in J. DECAISNE, S. 652, pg. 169) ; aux Célèbes, *Gambé* ; à Banoa, *Inan*.

Cultivée : En Chine, en Malaisie, Java, Sumatra, Philippines, etc... Aux Indes anglaises, en France, en Afrique et en Amérique du Sud.

Elle est cultivée aux Indes anglaises depuis son introduction par ROXBURGH en 1803 (d'après G. WATT, S. 685, S. 686).

Répandue maintenant dans de nombreux jardins botaniques à titre de curiosité ; et cultivée dans le monde dans les régions chaudes et humides, tropicales et équatoriales, souvent concurremment avec la Ramie blanche *B. nivea* (L.) GAUD. avec laquelle elle est la plupart du temps confondue.

DECAISNE l'a reconnue en 1845 dans des échantillons ramenés de Chine par LECLANCHER, où elle y serait cultivée en mélange avec la Ramie blanche. Elle constituerait d'après cet auteur le vrai « Ramie » à fibres nacrées.

Cultivée aux Indes anglaises (ROXBURGH, G. WATT) où elle supplante la Ramie blanche dans les régions chaudes et humides.

Elle a été introduite et cultivée en Argentine dans la province de Tucuman par K.-E. KEMPSKI (263).

En résumé :

1° Les régions qui conviennent particulièrement bien à la Ramie sont celles où l'humidité de l'air est élevée, les chutes de pluies abondantes, le sol riche et drainé de préférence en altitude (Cultures chinoises et indochinoises).

2° Les Ramies blanches sont moins exigeantes sous le rapport de la température que les Ramies vertes.

3° Les Ramies vertes préfèrent les pays tropicaux et équatoriaux chauds et humides. Les Ramies blanches s'accommodent mieux de climats tempérés ou tempérés, chauds.

4° Une erreur a toujours été commise par ceux qui ont voulu établir une classification trop stricte en déclarant que les Ramies blanches étaient des plantes des pays tempérés chauds laissant ainsi supposer qu'à l'équateur elles ne pourraient que végéter, ce qui est faux, car il suffit alors que le terrain soit riche et surtout bien drainé.

F. — Origine des espèces

1. — Espèces cultivées.

D'après DE CANDOLLE (S. 649, pg. 116-117), la Ramie blanche (*Urtica nivea*) à feuilles très blanches en dessous, pousserait en abondance en Chine et dans quelques pays voisins. A. CHEVALIER (98) dit qu'elle serait spontanée sur les hauteurs de la Chine du Sud. Nous pensons nous-même qu'elle serait originaire de ce pays d'après les nombreux auteurs que nous avons consultés et les échantillons rapportés par divers collecteurs.

D'après LINNÉ, la Ramie blanche se rencontrerait dans les décombres et les murs en Chine, mais DE CANDOLLE suppose que la plante des décombres de LINNÉ serait originaire des cultures.

Elle fut trouvée à l'état spontané dans ce pays et les îles voisines par de nombreux botanistes : LOUREIRO (Flora Cochinch., 2, pg. 685) « *abondante en Chine et en Indochine* (Cochinchine) », BENTHAM (Flora Hong-kong, pg. 33), l'a collectée dans l'île de Hong-Kong, FRANCHET et SAVETIER (Enum. plant. jap., 1, pg. 439) l'ont signalée au Japon, fleurissant dans l'ombre des haies et des taillis.

D'autre part, il est certain, maintenant, que les Chinois connaissent la ramie depuis les temps les plus reculés et en firent une plante indispensable à leur économie domestique.

B. nivea (L.) GAUD. est répandue dans le monde entier. Un centre de diversification peut être situé dans les îles de Java et Sumatra d'où la majeure partie des espèces du groupe Asiatique sont originaires.

B. nivea (L.) GAUD. subsp. *tenacissima* MIQ. (Ramie verte) s'y rencontre à l'état spontané. Aux Philippines, elle est répandue dans le nord où son introduction en provenance de Chine daterait des temps préhistoriques d'après MERILL. Celle qui fut introduite aux Indes par les Anglais, serait originaire de l'île de Banoa et des îles voisines d'après M. J. CRAWFURD.

D'après les travaux de DECAISNE (S. 652, S. 653), la Ramie verte serait d'origine chinoise comme la Ramie blanche à moins qu'elle n'ait été introduite en Chine il y a des milliers d'années. Il est d'ailleurs assez difficile de se prononcer sur l'analogie entre la Ramie verte de DECAISNE et la Ramie verte Indo-Malaise telle que nous l'avons décrite.

2. — *Autres espèces.*

DE CANDOLLE (loc. cit. pp. 116-117) prétend à ce sujet que les autres formes ne proviendraient que des mutations ou variations survenues dans les cultures. Nous avons fait, page 109, au paragraphe *Répartition géographique des espèces*, deux groupes :

1°) Le groupe Américain *cylandrico-ramiflora* dont les espèces sont originaires d'Amérique centrale.

2°) Le groupe Asiatique *niveo-platyphylla* dont les espèces sont originaires d'Asie orientale et méridionale, Chine méridionale et Indochine du Nord (Tonkin), avec comme centres principaux de diversification : le Japon (*) où l'on a rencontré jusqu'ici le plus grand nombre d'espèces et de variétés (40) (SATAKE, S. 683) et les îles de Java, Sumatra où l'on trouve également une grande diversité d'espèces.

WEDDEL (S. 687, p. 45) admet lui aussi deux centres d'irradiation : l'un dans les Antilles, l'autre dans l'Archipel Indien. Et comme centres secondaires les Indes néerlandaises et les Indes britanniques.

De plus il existe un autre centre de diversification, le centre Africain, où l'on rencontre *B. platyphylla*, avec quatre variétés spécifiquement africaines :

- | | | | |
|-----------------------|------|------------------------|---------|
| <i>B. platyphylla</i> | var. | <i>angolensis</i> | RENDLE. |
| <i>B.</i> | » | var. <i>nigeriana</i> | WEDD. |
| <i>B.</i> | » | var. <i>tomentosa</i> | WEDD. |
| <i>B.</i> | » | var. <i>ugandensis</i> | RENDLE. |

A Madagascar, d'après M. LÉANDRI, il existe, outre l'espèce type, une variété endémique *B. platyphylla* DON var. *masoalensis* LÉANDRI et une espèce affine *B. tsaratanaensis* LÉANDRI.

Le groupe asiatique est donc de loin le plus important ; il renferme cent quatre vingt dix espèces et variétés environ, contre une vingtaine d'espèces et variétés pour le groupe Américain. Le centre secondaire d'Afrique est lié à l'Extrême-Orient d'où *B. platyphylla* DON est originaire. En effet, outre la présence de cette espèce en Afrique et en Asie, on peut retrouver l'origine du centre Africain à l'aide d'une autre espèce *B. mauritiana* WEDD. que son auteur crut spéciale à l'île Maurice mais dont il découvrit par la suite la présence aux Indes dans le district de Nilghiri (voir page 86).

(*) Le grand nombre d'espèces endémiques du Japon nous conduit à penser que le centre d'origine pourrait y être situé, la Chine devenant un centre secondaire. Cet avis n'est qu'une simple suggestion, car il faut considérer d'autre part que non seulement les botanistes et WEDDEL, en particulier, ont constaté une recrudescence des Urticacées dans les îles et les archipels par rapport aux continents voisins, mais aussi que la pauvreté de la Chine méridionale par rapport au Japon tient peut-être au fait que la flore du Japon est beaucoup mieux connue que celle de Chine où les richesses floristiques n'ont pas encore été inventoriées dans le détail.

En résumé :

1° Après examen des échantillons de l'herbier du Museum d'Histoire Naturelle de Paris et d'après la littérature et les notes des collecteurs, nous avons pu diviser les espèces en deux groupes : le groupe Asiatique *niveo-platyphylla* et le groupe Américain *cylindrico-ramiflora*.

2° Le premier groupe distribué autour du centre primaire d'origine, qui se situerait en Chine orientale et méridionale et dans le Nord du Tonkin, est le plus important.

3° L'excès d'espèces du Japon sur le centre d'origine Sino-Tonkinois ne peut désigner ce pays comme centre d'origine. Car, à notre avis, cet excès est dû d'une part à ce que la flore du Japon a mieux été étudiée que celle de Chine et que les systématiciens ont toujours constaté une recrudescence (diversification) des Urticacées dans les îles et archipels par rapport aux continents voisins.

4° L'Afrique tropicale et équatoriale, Madagascar et les îles voisines ne constituent pas non plus un centre d'origine mais un centre de dispersion de *B. platyphylla* DON venue d'Asie.

g. — Ramie blanche et ramie verte

Nous avons vu au chapitre *Généralités* (pg. 9) et précédemment au paragraphe *Classification des espèces cultivées* (pg. 96) qu'il existait en fait deux plantes : la Ramie blanche et la Ramie verte cultivées pour leurs fibres. Nous les avons désignées dans notre classification plus spécialement sous le nom de *B. nivea* (L.) GAUD. (type) (Ramie blanche des Chinois, Ortie blanche de Chine ou China-grass) et de *B. nivea* (L.) GAUD. sub. sp. *tenacissima* MIQ. (Ramie verte ou Rhea des Anglais). Ces deux plantes sont depuis longtemps confondues par les botanistes, les ingénieurs et les agronomes, et désignées indifféremment sous le nom de *ramie*.

La Ramie verte de ce fait a été longtemps méconnue. C'est grâce aux travaux des systématiciens que l'on a pu faire une distinction entre les deux plantes.

La Ramie blanche était connue des premiers botanistes. Mais elle fut décrite tout d'abord sous le nom d'*Urtica nivea* par LINNÉ.

Au début la situation paraît nette, mais elle se complique par la suite au fur et à mesure de l'accroissement des observations et de l'aspect de nouveaux échantillons rapportés par les collecteurs.

JACQUIN (S. 665, S. 666) fait un genre nouveau que nous avons déjà vu (pg. 91) auquel il donne le nom de *Boehmeria*. Le type de ce genre est la Ramie blanche précédemment rattachée au genre *Urtica*. L'*Urtica nivea* de LINNÉ qui prend alors le nom de *Boehmeria*, est décrite avec plus de précision d'un côté par GAUDICHAUD, de l'autre par HOOKER et ARNOTT.

Mais le commerce connaît déjà deux sortes de produits, l'un provenant de Chine que les Anglais appellent le *China-grass* ou *Grass-Cloth* écorces grossièrement traitées et peignées d'une plante que les Chinois désignent sous le nom de *Tchou-ma* (Ramie blanche), l'autre provenant de Malaisie et des Indes Anglaises fournie par une plante que les Anglais appellent *Rhea* le produit étant le *Rhea fibres* ou *Rameh* des Malais (*).

Bientôt il fut assez difficile de savoir qu'elle était la vraie ramie, celle produite par la Chine ou celle produite par les Indes. En général, les auteurs optaient pour la Chine. Mais les Anglais prétendaient que la fibre des Indes était celle de la Ramie blanche, ce qui fut reconnu sans fondement par la suite (voir pg. 115).

Les botanistes ont su faire une distinction entre les deux plantes. Ils en ont fait deux espèces différentes, ou une espèce (ramie blanche) et une variété (ramie des Indes), certains les ont prises l'une pour l'autre.

Une difficulté résidait dans la classification de la Ramie des Indes. Cette dernière ressemble assez à la Ramie de Chine, mais elle fleurit beaucoup moins facilement que la Ramie blanche. Aussi la seule distinction morphologique qui était faite avec la Ramie blanche prise comme type était l'absence de tomentum blanc sous l'envers des feuilles d'où le nom de *ramie verte*. Chez la Ramie blanche, le tomentum feutré et blanc de l'envers des feuilles masque au contraire l'épiderme inférieur du limbe.

Le véritable *ramie* ou *rameh*, nous le pensons également, serait la Ramie verte (*B. nivea* subsp. *tenacissima* MIQ.) cultivée en Malaisie d'après DECAISNE, (S. 653).

(*) *Rameh* en malais = ficelle, corde, lien.

Certains auteurs prétendent même que les premiers échantillons de ramie importés en France étaient fabriqués en fibre de ramie verte et non en ramie blanche ainsi qu'il est dit habituellement.

L'une des causes de l'ignorance des botanistes, des industriels, des agronomes et des commerçants vis-à-vis de cette seconde forme de ramie (ramie verte) réside dans le fait que celle-ci a suivi la ramie blanche comme son ombre dans les introductions faites dans différentes régions. Les deux plantes étaient en mélange dans de nombreuses cultures. La composition de ce mélange a varié par la suite selon le climat de la région où il était introduit.

Dans les régions tropicales chaudes et humides, la Ramie verte prédominait. Par contre, la Ramie verte cédait le pas à la Ramie blanche et disparaissait parfois des cultures lorsque le climat devenait trop rigoureux dans les régions tempérées et tempérées froides.

K.-E. KEMPSKI (263) le spécialiste de la question en Argentine considère que nous devons rapporter tous les résultats et observations rencontrés dans la littérature ancienne, à la Ramie verte. Nous ne sommes pas entièrement de son avis, car malgré tout la Ramie blanche était également très cultivée en Chine et en Indochine où elle est depuis très longtemps utilisée par les indigènes. Les climats de la Chine et de l'Indochine sont, en outre, peu propices à la Ramie verte dont le berceau de la culture avant son introduction aux Indes anglaises, était la Malaisie (Java. Sumatra).

Il reste une hypothèse, c'est que les produits importés en France ne venaient peut-être pas de Chine mais en grande partie de Malaisie, la Chine étant en effet plus difficile à atteindre.

La classification devint de plus en plus embrouillée, d'autant plus que le caractère distinctif *absence de tomentum blanc* chez la Ramie verte n'est pas absolu. Ce tomentum existe en réalité et se développe plus ou moins selon les conditions climatiques.

Plusieurs auteurs ont observé ce phénomène et ont préféré substituer aux noms de *B. utilis* et de *B. tenacissima* celui de *B. candicans* (presque blanc) pour désigner la Ramie verte. Le terme *candicans*, synonyme de *B. utilis* BL. (ramie verte) a été appliqué malgré tout indifféremment à la Ramie blanche et à la Ramie verte.

P. CORNU (109, pg. 17), voir pg. 110 et pg. 141, décrit sous le terme *B. candicans* non la Ramie verte (*B. utilis*) mais un biotype de *B. nivea* (L.) GAUD. pileux, à grossès tiges.

MICHOTTE (329) d'un autre côté, nous dit que *B. candicans* fut classée par erreur dans le genre *Boehmeria*. Examinée à Kew, en 1897, elle fut reconnue d'après lui comme étant le *Laportea canadensis* ou Ortie du Canada croissant en Floride. L'auteur ne donne pas de référence à ce renseignement (*). D'autre part, on ne peut inférer à une mauvaise interprétation botanique la cause de l'inexistence d'une espèce ou d'une variété. F. MICHOTTE entendait donc le terme *B. candicans* non comme un synonyme de *B. utilis* mais pensait qu'il s'appliquait à une espèce nouvelle, de même que P. CORNU (loc. cit.). L'assertion de F. MICHOTTE n'a donc rien à voir avec la Ramie verte et au lieu d'apporter la lumière, ne pouvait que faire l'obscurité complète.

Nous avons placé avant la description de ces deux plantes la liste de leurs synonymes. Le lecteur jugera de la confusion qu'il peut régner dans la classification par le nombre et la diversité de ces derniers (pg. 99 et 102).

Au sujet de cette classification, Alphonse de CANDOLLE (S. 649) écrit :

« Il ne faut pas se fier aux phrases assez vagues des auteurs, ni aux étiquettes des échantillons dans les herbiers, car il est arrivé souvent que l'on n'a pas distingué les pieds cultivés échappés des cultures ou véritablement sauvages et que l'on a oublié la diversité des deux formes de *B. nivea* (*Urtica nivea* de LINNÉ) et *B. tenacissima* GAUD. ou *B. candicans* HASSK. qui paraissent deux variétés d'une même espèce, à cause des transitions notées par quelques botanistes. »

Et il ajoute :

« Il y a même une sous-variété à feuilles vertes des deux côtés, cultivée par les Américains et par M. Malartie dans le Midi de la France. »

En fait, les botanistes n'ont jamais très bien su distinguer ces espèces cultivées. Le passage ci-dessus dû à un auteur très connu et très expert à ce moment-là ne cache pas son ignorance des travaux de J. DECAISNE qui avait distingué la Ramie verte des échantillons de ramie blanche ramenés de Chine par ITIER et LECLANCHER.

(*) Cependant, ce fait est possible, car nous avons rencontré dans un jardin botanique, *Laportea canadensis*, qui était cultivée depuis très longtemps sous le nom de *B. nivea*.

L'un des mérites de DECAISNE n'est pas d'avoir « découvert » la Ramie verte comme de nombreux auteurs l'ont prétendu, mais d'avoir de nouveau attiré l'attention des chercheurs et du public en signalant son existence, au moment où allaient être entrepris en France des travaux sur la Ramie, appuyés par le gouvernement.

M. J. DECAISNE (S. 653, pg. 165) reçut tout d'abord des graines rapportées par le Capitaine de Vaisseau Freycinet. Puis, en 1852, il examina les échantillons ramenés de Chine par Leclancher. Ses observations lui permettaient d'écrire dans la *Revue Horticole* de 1855 :

« L'examen de ces rameaux d'ailleurs semblables entre eux à première vue me démontra que les
» uns appartenaient à l'*Urtica nivea* L. et les autres à l'*U. utilis* BL., caractérisés tous les deux par
» des feuilles blanches en dessous. »

Puis, plus loin (S. 653, pg. 166) :

« Cette plante (*U. utilis*) qui est une Ortie et qui porte à Java le nom de Ramie, atteint un mètre à
» un mètre cinquante ? de haut, ses feuilles minces, portés sur de longs pétioles, rappellent celles de l'*U. nivea* L., mais elles sont plus grandes, plus longuement acuminées et grisâtres en dessous. »

Ce qui confirme bien ce que nous avons dit sur la Ramie verte Indo-Malaise.

Pour J. DECAISNE (S. 652 et S. 653) la vraie Ramie serait la Ramie verte avec laquelle les indigènes des Moluques et des grandes îles de l'archipel indien fabriqueraient leurs filets de pêche.

M. J. CRAWFURD (*History of the Indian archipelago etc... containing an account of the manners, arts etc...* Vol. I - cf. J. DECAISNE S. 653, pg. 167) croit que la Ramie verte n'est pas spontanée à Amboine où Rumphius l'a observée bien qu'elle soit très répandue dans tout l'archipel car ce dernier qui la considérait comme une importation utile l'y aurait introduit de l'île de Banon vers 1690.

La Ramie verte existait bien avant l'observation de DECAISNE mais elle n'avait jamais été signalée ouvertement. Ou plutôt les descriptions qui en avaient été faites étaient passées presque inaperçues parce qu'elles étaient incomplètes ou faites dans des flores ou des ouvrages peu répandus.

ROXBURGH semble avoir décrit le premier la Ramie verte Indo-Malaise dans sa flore où il passe en revue toutes les plantes de l'Inde présentes au Jardin Botanique de Calcutta. Son ouvrage revêt davantage l'aspect d'un catalogue que d'une flore proprement dite par ses diagnoses succinctes.

Nous lisons pour celle d'*Urtica tenacissima* :

« Feuilles alternes longuement pétiolées, cordées, pileuses, avec un léger tomentum blanc en dessous,
» trinervées, etc... »

Les feuilles cordiformes sont typiques de la Ramie verte Indo-Malaise, notre *B. nivea* (L.) GAUD subsp. *tenacissima* MIQ. ROXBURGH a également remarqué la présence d'un léger tomentum à l'envers des feuilles ainsi que nous l'avons signalé plus haut à l'encontre de nombreux auteurs qui affirmèrent son absence totale comme caractère distinctif avec la Ramie blanche. (WEDDEL, HOOKER, GAGNEPAIN in H. LECOMTE, etc.).

Le problème de la distinction entre la Ramie verte et la Ramie blanche a donc fait couler beaucoup d'encre, ainsi que nous l'avons vu. Cette polémique a surtout été vive aux Indes anglaises. De nos jours, nous sommes encore à peu près incapables faute de documents récents de donner notre point de vue. Cependant afin de ne rien omettre, nous exposerons ci-dessous le problème de la Ramie aux Indes et feront le point de ce qui en a été dit.

La question de la Ramie verte aux Indes anglaises.

Nous ne reviendrons pas sur la confusion des termes Rhea et China-grass dont nous avons déjà longuement parlé. Ce qui nous incite à étudier ce point particulier c'est notre désir de préciser d'après nos documents, la nature de la Ramie des Indes considérée jusqu'ici à la fois comme Ramie verte et comme Ramie blanche.

Le mot *Rhea* qui sert à désigner la Ramie verte bien qu'utilisé en Assam serait d'origine indienne d'après WATT (S. 686) qui écrit à ce sujet :

« L'une des races qui domine sur la frontière de l'Inde et dans la vallée du Brahmaputre, vint du
» Siam par les flots successifs de la conquête. Les gens de ce pays n'ont-ils pas pu apporter le *Rhea*
» et son nom dans leur pays d'adoption ? »

Dans le *Ramayana*, poème sanscrit du IV^e siècle av. J. C., on trouve mention d'une Ortie à fibres textiles merveilleuses, d'une grande beauté et d'une grande finesse.

Le botaniste LÆBEL (Kruidboek - Antw. 1581, pg. 617), qui vivait sous le règne de la reine Elisabeth d'Angleterre, rapporte que dans la région de Calcutta les Hindous fabriquaient avec les fibres d'une Ortie des tissus très fins et délicats.

C'est ROXBURGH qui, soit parce qu'il n'avait pas connaissance de la plante aux Indes, soit parce qu'il savait l'existence d'une variété nouvelle en Malaisie, introduisit de Sumatra, quatre pieds de Caloeë (ramie verte) en 1803 au Jardin Botanique de Calcutta, et dont il donna une description en 1832 (S. 681, pg. 590). ROXBURGH affirme à ce sujet que les spécimens qu'il décrit sont parfaitement distincts de l'*Urtica nivea* telle que l'a décrite LOUREIRO (Flora Cochinch., 2, pg. 683).

D'après J. DECAISNE (S. 653, pg. 167) et ROXBURGH (S. 681, pg. 591), la Ramie verte aurait retenu l'attention de MARSDEN qui la mentionnait sous le nom de Calovie et lui rapportait les synonymes de *Ramie* et *Kunkomis* des habitants de Rungpore. Peu après, le Dr. BUCHANAN HAMILTON reconnut que le Konkhura ou Kunkomis de Rungpore et de Dinagepore étaient identiques à l'*Urtica tenacissima* introduit par ROXBURGH. Plus tard, en 1840, le colonel JENKINS trouve la même plante en Assam à l'état sauvage.

Puis FALCONER et plus tard W. HOOKER identifièrent le Rhea comme identique à celui employé par les Chinois pour préparer le grass-cloth. Nous ignorons la valeur de cette identification.

G. WATT (S. 686, pg. 443) dit qu'il existe en effet aux Indes deux formes distinctes, la forme *Rhea* qui est une plante tropicale et la forme *China-grass* des climats tempérés. Cet auteur affirme que l'insuccès de la culture de la Ramie aux Indes provient de ce que le vrai *B. nivea* (China-grass) a toujours été cultivé en région tropicale. Les majors HANNAY et JENKINS (G. WATT, S. 685, S. 686) affirment n'avoir jamais trouvé les deux plantes qu'en culture. D'ailleurs DE CANDOLLE (S. 649, pg. 146) doute de l'existence de la *B. tenacissima* aux Indes comme spontané.

Parmi toutes ces observations la plupart sont contradictoires. Ainsi la Ramie sauvage, *Rhea sauvage de l'Assam* ou *Ban-Rhea* assimilée à l'*Urtica tenacissima* par BUCHANAN HAMILTON n'appartiendrait pas au genre *Boehmeria* mais au genre *Villebrunea*.

Il est donc assez difficile de dire si la Ramie verte existait aux Indes anglaises avant son introduction par ROXBURGH. Il est en effet possible qu'elle fut apportée également aux Indes, en mélange avec la Ramie blanche et avec d'autres Urticacées à fibres, par des peuplades venues de l'Est. Un fait certain est que la Ramie verte a trouvé aux Indes un milieu d'élection (côte Ouest voir carte Planche XXXIII).

Addenda

Autres espèces cultivables.

E. SCHILLING (440, pp. 50-52) cite une douzaine d'espèces de *Boehmeria* productrices de fibres, mais il est certain qu'à peu près toutes les espèces de la famille des Urticacées renferment des fibres dans l'écorce de leurs tiges. Ce qui empêche leur utilisation, ce sont leurs exigences sous le rapport du climat et du sol, leur port, etc...

Les arbustes sont en général peu exploités, sauf par les indigènes des régions déshéritées. Parmi les *Boehmeria*, on aurait essayé l'exploitation de *B. excelsa* WEDD., dans l'île de Juan Fernandez où il atteindrait cinq à dix mètres de haut (d'après A. CHEVALIER 98).

Des essais de culture de *B. platyphylla* DON auraient été tentés au Jardin du Hamma (Algérie) et au Japon, etc... (d'après le même auteur).

Au Japon, on emploie la fibre de *B. frutescens*, et de *B. japonica* HAYATA pour faire des cordes, filets de pêche et fils analogues à ceux de ramie.

Aux Indes Néerlandaises, *B. salicifolia* est utilisé pour faire des cordes, cordons et lacets. Il donne une fibre très résistante à l'eau et à la traction.

D'autres espèces cultivables n'ont, semble-t-il, jamais été exploitées : *B. tricuspis* (HANCE) MAKINO, *B. platyphylla* var. *japonica* WEDD., d'après A. CHEVALIER 98), *B. Fallax* WEDD., *B. celtidifolia* KUNTH. in H. et B., *B. caudata* SWARTZ, *B. cylindrica* WILLD., *B. Didymogyne* WEDD., *B. biloba* WEDD., *B. clidemioides* MIQ., *B. pilosiuscula* HASSK., *B. platyphylla* var. *Celebica* WEDD., *B. platyphylla* var. *rugosissima* WEDD., *B. platyphylla* var. *scabrella* WEDD., *B. macrophylla* DON, *B. stipularis* WEDD. et *B. malabarica* WEDD.

Nous avons donné notre opinion sur l'utilisation de *B. platyphylla* dans une publication récente (248).

Signalons enfin d'après BEAUVRIE (28, p. 169) le *Pouzolzia viminea* WEDD. — *Borhmeria sanguinea* HASSK. cultivé dans les possessions hollandaises des îles de la Sonde et dont le produit brut serait importé en Hollande sous le même nom que celui de ramie « *le rame* ».

CONCLUSIONS A L'ÉTUDE TAXONOMIQUE

La morphologie détaillée de la Ramie peut donc trouver une application en systématique, non seulement pour la classification du genre mais aussi et surtout pour la classification des variétés cultivées.

L'étude d'échantillons d'herbier secs est largement complétée par l'observation de plantes vivantes appartenant à la même espèce ou au même genre. La classification de la famille ne serait certainement pas aussi confuse si les auteurs avaient pu observer quelques spécimens en culture.

Nous avons signalé les erreurs commises jusqu'ici. La classification des variétés cultivées que nous proposons n'est certes pas définitive, car il existe encore d'autres variétés et formes dans la nature, dont il nous a été impossible de nous procurer des échantillons, même secs.

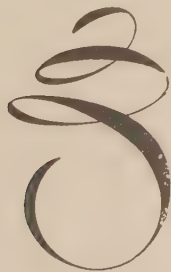
Il a été tenu compte de toutes les classifications proposées avant nous, à l'encontre de la plupart des auteurs qui semblaient tout ignorer en dehors de leurs variétés et de leurs conceptions personnelles.

On a vu combien était grande la confusion régnant parmi les espèces et variétés cultivées d'après ce qu'il vient d'être dit sur les Ramies : blanche et verte dans certains pays. Le manque de documents et d'échantillons botaniques ne permet pas encore de se faire une opinion sur les variétés qui y sont cultivées.

Cette question de variétés et de sous-espèces a d'autant plus d'importance que l'on constate des différences dans la qualité et la quantité des fibres qu'elles produisent.

La sélection d'une plante nécessite l'inventaire de ses caractères morphologiques et par là, des biotypes qu'elle présente. Cependant la sélection ou plutôt l'amélioration fait appel à l'hybridation entre clones variétés ou espèces. Aussi l'inventaire des variétés et espèces est le premier pas d'une amélioration.

On ne connaissait jusqu'ici qu'une espèce *B. nivea* (L.) GAUD. Nous avons décrit et fait connaître six nouvelles sous-espèces et variétés de ramie.



BIBLIOGRAPHIE

III. — Flores et Travaux relatifs à la Taxonomie (*Boehmeria*)

- S 640 - BAILLON H. (1884) — *Traité de Botanique médicale phanérogamique, Urticacées*, pp. 783-787, *Boehmeria* pg. 785 et 786-787. (Hachette et C^{ie} Edit.), Paris 1884.
- S 641 - BAILLON H. (1886) — *Histoire des Plantes, Tome III, XXIII, Urticacées* pp. 496-537, 17), *Boehmeria* Jacq. pg. 526, (Hachette Edit.), Paris 1886.
- S 642 - BELISARIO M. C. (1949) — *A comparative study of four varieties of Ramie. — The Philippine agriculturist*, Vol. XXXII n° 3, pp. 185-214, 1949.
- S 643 - BENTHAM G. et HOOKER J. D. (1862 à 1867) — *Genera Plantarum*, Vol. III, *Urticaceae* pp. 381-395, genre *Boehmeria* (84) pg. 387, (Williams and Norgate Edit.), London 1862 à 1867.
- S 644 - BLANCO Manuel Fr. (1837) — *Flora de Filipinas (Segun el Sistema sexual de Linneo)*, (En la Imprenta de Sto. Thomas por. D. Candido Lopez). L'auteur parle succinctement du genre *Boehmeria* aux pages 707 et 790, Manilla 1837.
- S 645 - BLUME (1853) — *Indisch. Bijdrage*, 1853.
- S 646 - BLUME C. L. (1849-1851) — *Museum Botanicum Lugduno-Batavum*, T. II, pp. 210-211, 1849-1851.
- S 647 - BOLDINGH I. (1913) — *Flora voor de Nederlandsch West-Indische Eilanden*, B. *ramiflora* pg. 170, (J. H. de Bussy Edit.), Amsterdam 1913.
- S 648 - BURMAN N. L. (1768) — *Flora Indica Lugduni-Batavorum*, 1768.
- S 649 - CANDOLLE Alph. de (1883) — *Origine des Plantes cultivées*, 377 pages, *Ramie* pp. 116-117, (Baillière et C^{ie} Edit.), Paris 1883.
- S 650 - CHEVALIER Aug. (1920) — *Exploration Botanique de l'Afrique Occidentale Française, Tome I, Énumération des Plantes récoltées* pg. 610 (Lechevallier Edit.), Paris 1920.
- S 651 - CORNU P. (1901) — *La Ramie, culture, préparation, utilisation industrielle* — (Congrès International de la Ramie) *Comptes rendus. Bibliothèque des Cultures coloniales*, Paris 1901.
- S 652 - DECAISNE J. (1844-1845) — *Recherches sur la Ramie — Nouvelle plante textile — Urtica (Boehmeria) utilis*. Bl. — *Journ. d'Agric. pratique et de jardinage*, 2^e série, Vol. 2, pp. 467-469, Paris 1844-1845.
- S 653 - DECAISNE J. (1855) — *Recherches sur la Ramie Urtica (Boehmeria) utilis* Bl. *Nouvelle plante textile. — Revue horticole*, 4^e série, n° 9, pp. 162-171, Paris 1855.
- S 654 - DRAKE del CASTILLO E. — *Contribution à la Flore du Tonkin. Énumération des Urticacées recueillies par Balansa au Tonkin en 1883-89.* — *J. de Bot.* 10, pp. 205-218 (cf. A bibliography of eastern asiatic Botany par Merillet Walker, pg. 100).
- S 655 - DURAND Th. (1888) — *Index Generum Phanerogamorum. Ordre CLXII, Urticaceae* pp. 373-379, genres 6582 (1) à 6691 (110) (Dulau et C^{ie} Edit.), Londres (Borntraeger Edit.), Berlin (Klincksieck P. Edit.), Paris 1888.
- S 656 - GAGNEPAIN R. in LECOMTE M. H. (1910-1931) — *Flore générale de l'Indo-Chine, Tome V, Boehmeria* pp. 837-846 (Masson et C^{ie} Edit.), Paris 1910-1931.
- S 657 - GAUDICHAUD Ch. in FREYCINET L. (1826) — *Voyage autour du monde de la corvette Uranie etc...*, *Botanique* pp. 499-500 (Pillet aîné Edit.), Paris 1826.
- S 658 - GOLENKIN (1895) — *Beiträge zur Kenntnis der Urticaceen und Moraceen.* — *Extrait du Bulletin de la Société Imper. des naturalistes de Moscou*, n° 4, 1895.
- S 659 - HASSKARL J. K. (1848) — *Plantae javanicae rariores*, (U. *candicans* Bl., Obs. 130, pg. 203, *Boehmeria* pp. 206-209), Berolini 1848.
- S 660 - HEYNE K. (1916) — *De nuttige Planten van Nederlandsch Indië, Deel II, B. nivea* Gaud., pp. 80-84, *Depart. v. Landbouw, Nigverheid en Handel* (Ruygrok Edit.), Batavia 1916.
- S 661 - HOOKER W. J. (1851) — *Journ. Bot.*, T. VIII, pg. 315, III, 1851.
- S 662 - HOOKER W. J. (1851) — *Figures and descriptions of two species of Boehmeria of which the fibre is extensively used in making cloth.* — *Kew journ.*, III, pp. 312-317, 1851.
- S 663 - HOOKER J. D. (1885) — *The flora of British India, Vol. V, Chenopodiaceae to Orchideae, Boehmeria* pp. 575-580, (Reeve and C^o Edit.), Ashford (Kent) 1885.

- S 664 - HOOKER et ARNOTT (1841) — *The Botany of captain Beechey's voyage*, pg. 214, London 1841.
- S 665 - JACQUIN N. J. (1760) — *Enumeratio systematica plantarum*, Lugduni - Batavorum 1760.
- S 666 - JACQUIN N. J. (1763) — *Selectarum stirpium americanarum historia*, B. ramiflora pg. 157, Vindobonae, 1763.
- S 667 - LANESSAN J. J. de (1886) — *Les Plantes utiles des colonies françaises*, 990 pages. (Imprimerie Nationale), Paris 1886.
- S 668 - LEMÉE A. (1929) — *Dictionnaire descriptif et synonymique des genres de plantes phanérogames*, T. 1, pg. 605, Brest 1929.
- S 669 - MAKINO et NEMOTO (1914) — *Catalogue of japanese plants etc...* — Publ. Tokyo Imp. Museum, pg. 297, Tokyo 1914.
- S 670 - MATSUMURA (1904-1912) — *Index Plantarum japonicarum*, Tokio 1904-1912.
- S 671 - MATSUMURA et HAYATA (1906) — *Enumeratio Plantarum Formosanarum* — Journ. of the Coll. of Science of Japan, pp. 385-386, Univ. Tokyo 1906.
- S 672 - MERILL E. D. (1908) — *On a collection of Plants from the Batanes and Babuyanes islands*, B. nivea Gaud. — Philip. Journ. Sci. III, Bot., pg. 404, 1908.
- S 673 - MIQUEL, Fred. Ant. Guil. (1859) — *Flora Indiae Batavae*, Volumis primi, pars. Altera (Dicotylédones Polypetales hypogynae), Boehmeria pp. 249-256, B. nivea, 1 (2) pg. 253, B. nivea var. tenacissima 1 (2) pp. 253, 1859.
- S 674 - NELSON J. E. (1933) — *B. nivea var. tenacissima*. — *The gardener's Chronicle*, XCIII, pg. 231, 1933.
- S 675 - POIRET in A. BONPLAND (1819) — *Description des plantes rares cultivées à Malmaison et à Navarre*, T. 15, Paris 1819.
- S 676 - RENDLE A. B. (1917) — *A list of economic plants native or suitable for cultivation in the British empire*. — *Bull. of miscell. Informat. Roy. Bot. Gard. Kew.*, n° 7-8, pp. 241-296, 1917.
- S 677 - RENDLE in DAVID PRAIN (1917) — *Flora of Tropical Africa*, Vol. VI, Sect. II, pp. 284-286, London 1917.
- S 678 - RIDLEY Henry N. (1924) — *Flora of Malay peninsula*, Vol. III, Apetalae - Urticeae, pg. 365, London 1924.
- S 679 - ROIG y MESA Dr J. Th. (1928) — *Diccionario botanico de nombres vulgares cubanos. Segunda Parte*, B. nivea, pg. 605. B. cylindrica pg. 497, Habana 1928.
- S 680 - ROXBURGH (1809) — *Rapport au Bureau du Commerce sur l'Introduction du Calue dans l'Inde* (1809) — c. r. Journ. Soc. d'Agric. et d'Hort. de l'Inde, Vol. VI, ancienne série, pg. 181, 1809.
- S 681 - ROXBURGH W. (1832) — *Flora Indica* (or descriptions of Indian Plants), Vol. III, Urtica pp. 581-594, U. tenacissima pg. 590. (Tacker Edit.), Calcutta (Parburg, Allen Edit.), London 1832.
- S 682 - RUMPHIUS (1755) — *Herbarium amboinensis auctuarium* (Amboinch kruidboek), *Ramium majus* = Urt. nivea L., l. 8, c. 37, T. 5, pg. 214, Amsterdam 1755.
- S 683 - SATAKE Y. (1936) — *The japanese species of Boehmeria and their distribution*. — *Bot. Mag. Tokyo*, 50, pp. 641-646, II, pp. 688-694, Tokyo 1936.
- S 684 - SMITH J. J. in KOORDERS S. H. et VALETON Th. (1910) — *Bidjdrage n° 12, tot de kennis der Boomsoorten op java* (addimenta ad cognitionem Florea arborae javanicae auctoribus Koorders et Valetton, J. J. Smith elaboravit), Pars. XII, Urticaceae pp. 672-753, Boehmeria pp. 692-718, « Mededeeling uitgaande van het Departement van Landbouw n° 10 » (Kolff G. et C° Edit.), Batavia 1910.
- S 685 - WATT G. (1889-1898) — *Dictionary of the economic Products of India*, London-Calcutta 1889-1898.
- S 686 - WATT G. (1906) — *La Ramie et ses analogues aux Indes anglaises*. (Traduct. Bigle de Cardo) (Challamel Edit.), Paris 1906.
- S 687 - WEDDEL H. A. (1856) — *Monographie de la famille des Urticacées*, 592 pages + 20 planches (B. nivea pg. 380, T. 11, f. 10-12) — *Archives du Museum d'Histoire Naturelle de Paris*. (Gide et Baudry Edit.), Paris 1856.
- S 688 - WEDDEL H. A. in DE CANDOLLE A. (1869) — *Prodromus systematis naturalis dei regni vegetabilis*. T. XVI, pars. I, Ordre Urticaceae pp. 32-235, Genre Boehmeria pp. 195-218, (Masson Edit.), Paris 1869.
- S 689 - WIESNER Dr J. von (1927) — *Die Rohstoffe des Pflanzenreiches*, 2° aufl., pg. 567 (Engelmann W. Edit.), Leipzig 1927.
- S 690 - YAMAMOTO Y. (1925) — *Suppl. Icones Plant. Formos.*, I, pg. 20, 1925.
- S 691 - YAMAMOTO Y. (1932) — *Observationes ad. Floram Formosanam*, II, (continuatio ab. voluminis III) — *Journ. Soc. Trop. Agric.*, Vol. IV, n° 1, pg. 50. Taiwan (Formose) 1932.
- S 692 - ANONYME (1888) — *B. tenacissima* — *Bull. of misc. inform. Royal Bot. Gard. Kew.*, pp. 145-147, 1888.
- S 693 - ANONYME (1888) — *B. nivea* — *Bull. of misc. inform. Royal Bot. Gard. Kew.*, pg. 297, 1888.
- S 694 - ANONYME (1891) — *B. nivea in China* — *Kew. Bull.*, pg. 250, 1891.
- S 695 - ANONYME (1896) — *Botany of Formosa* — *Bull. of misc. inform. Roy. Bot. Gard. Kew.*, n° 111-112, B. nivea pg. 73, 1896.

TROISIÈME PARTIE

APPLICATIONS A LA SÉLECTION

Le titre de cette troisième partie ne doit pas laisser attendre ici l'exposé des résultats déjà obtenus par nous, sous la forme d'une dizaine de clones d'élite, ce qui nous entraînerait trop loin. Ces résultats pourront faire l'objet de publications ultérieures. Le développement de cette partie pourrait faire à elle seule le sujet d'un important ouvrage. Nous entendons, au contraire, montrer comment il est possible d'utiliser les caractères morphologiques, mis en évidence dans la première partie de ce travail, pour la sélection.

Sur les travaux de sélection entrepris au Japon et en Russie, nous avons peu de renseignements. Les plus récentes communications à ce sujet datent de 1934 et 1936. Nous sommes donc contraint de ne tenir compte que de ces documents déjà anciens.

Nous avons déjà parlé, dans les Généralités sur la Ramie pg. 15, des *Travaux Soviétiques et Japonais*. Peu de documents japonais nous sont parvenus. Cependant il semble que la sélection de la Ramie ait été faite depuis une quinzaine d'années au moins dans l'île de Formose et au Japon même. Les Soviétiques d'ailleurs ont pu obtenir des centres de sélection japonais quelques-uns de leurs clones de départ.

a. — Stabilité des caractères

Les seuls caractères applicables à la distinction rapide des biotypes d'une population sont ceux des parties aériennes de la plante. Encore est-il nécessaire qu'ils conservent à travers les modifications du milieu de culture une certaine stabilité. A cet égard, nous nous empressons de mettre en avant les caractères des organes floraux comme les plus stables.

Les caractères que l'on peut désigner sous le terme général de *végétatifs* en opposition aux caractères des fleurs qui seront les caractères de reproduction ou *germinaux* ne présentent un intérêt, le plus souvent, qu'à la condition de servir à une discrimination locale. Encore faut-il observer en toute impartialité et dans des conditions identiques.

En règle générale, les caractères servant à la classification des végétaux en familles, genres et espèces sont les plus stables. L'agronome doit cependant, pour la sélection, chercher les caractères extrinsèques (morphologiques) qui puissent lui permettre de classer les individus d'une population.

Si la finesse des fibres, caractère technologique, s'avère plus tard en corrélation avec la couleur rouge des pétioles, caractère morphologique, par exemple, il sera plus facile de faire un choix immédiat des pieds à fibres fines en choisissant dans une population les pieds à pétioles rouges.

Mais ces caractères seront nécessairement d'ordre inférieur aux caractères variétaux dont ils sont des subdivisions. Par exemple : *B. nivea* est à feuilles pétiolées (caractère de l'espèce), pétiole rouge, vert, uniforme ou non (caractère biotypique pouvant s'adapter à un groupe d'individus), vert avec tache ventrale rose, vert avec tache aux deux extrémités, face dorsale, etc.. (caractère s'appliquant à un nombre plus restreint d'individus).

C'est la pulvérisation des caractères en microcaractères. En opérant ainsi exagérément, on s'expose à n'avoir plus de caractères assez stables pour n'être pas influencés par les conditions du milieu. Ce qui signifie que plus l'on pulvérise, plus on s'expose à la fluctuation des microcaractères établis.

Mais si les microcaractères sont plus influençables par les conditions climatiques et culturales, il en est parmi eux qui sont plus stables les uns que les autres. Ainsi que nous l'avons dit, les caractères germinaux, notamment, la couleur des inflorescences, sont les plus stables.

Un microcaractère ne peut être adopté comme type que lorsqu'il présente une grande fréquence sur un même individu ou sur un même clone. Il serait donc osé de conclure que tous les caractères présentés dans l'étude morphologique puissent servir sans exception à la classification des individus d'une population de ramie blanche.

Nous allons considérer successivement :

- 1°) Les caractères des organes foliacés et des tiges ou *végétatifs*.
- 2°) Les caractères des organes de reproduction ou *germinaux*.

1°) Les caractères des organes foliacés.

Plus la plante s'éloigne de sa zone de culture optima située pour la Ramie blanche dans les régions tempérées chaudes et pour la Ramie verte dans les régions tropicales chaudes et humides, plus elle est l'objet de modifications somatiques. Les facteurs qui influent de façon certaine sur les micro-caractères sont : la température, l'humidité de l'air et du sol, et l'insolation.

Leur action est non seulement individuelle mais combinée.

a) Influence de la température et de l'humidité.

L'influence de la température est considérable ; la Ramie blanche par exemple ne peut être cultivée avec succès au-dessus du 45° de latitude Nord. Non seulement à cause de la moyenne générale trop basse des températures de l'année, mais aussi en raison des écarts de température. Un abaissement de température au-dessous de -10° à la surface du sol lui est funeste. Un organe gelé est irrémédiablement perdu. Lorsque la tige est gelée, elle meurt et disparaît, les tiges moins atteintes voient leur croissance suspendue pendant quelques jours ou même quelques semaines.

Plus la moyenne des températures de l'année s'abaisse plus le nombre de récoltes possibles par an est faible. MICHOTTE (329) donne une carte que l'on peut interpréter comme une carte d'intensité de végétation de la Ramie blanche à la surface du globe. Malheureusement, cette carte est fautive car l'auteur ne tient compte que des isothermes et fait croître la Ramie dans les déserts du Mexique, du Kalahari, de Gobi, etc... ; elle s'adresse à la surface du globe et ne tient pas compte des conditions climatiques régionales.

Pour établir une carte des régions de culture de la Ramie dans le monde, il faudrait disposer d'une documentation importante, ce que nous n'avons pas, parce que, dans de nombreuses régions, la culture de la Ramie n'a jamais été tentée. Malgré tout nous avons pu, grâce à la carte établie par P. CURÉ (*), qui tient compte à la fois des températures et des chutes de pluies, établir une carte des régions possibles de culture des ramies blanche et verte à la surface du globe (Planche XXXIII). Les résultats obtenus en Afrique par l'*Institut de recherches sur le Coton et les Textiles exotiques* et par les *Services de l'Agriculture* ces dernières années, ont confirmé les prévisions de notre carte établie voici quatre ans.

b) Influence de la lumière.

Il a été montré plus haut, page 45, que la répartition de la masse du feuillage autour de la tige n'était réalisée que dans le cas où l'éclairement reçu par cette dernière était égal dans toutes les directions pendant la journée. L'équipartition du feuillage est un cas rare. Sa masse plus développée vers le soleil ainsi que nous l'avons vu, a tendance à épouser une coupe transversale en forme d'ellipse dont le grand axe est dans la direction du Zénith, maximum d'insolation pendant la journée, le centre opposé (Nord) étant occupé par la tige.

Ce phénomène est la traduction d'une action générale de la quantité d'énergie reçue par jour, sur le développement du feuillage.

La lumière a une action encore plus profonde et insoupçonnée. Nous avons pris pour le montrer un cas particulier : l'action d'une diminution du temps d'éclairement sur le nombre des dents des feuilles de jeunes plantules.

(*) CURÉ P. *Les essais de représentation synthétiques des climats pour la géographie botanique. Documents pour les cartes de production végétales.* — T. III. Cartographies des limites écologiques, vol. I, article 1, p. 16-53 (P. Lechevalier, Edit.), Paris 1943.

Un semis de graines de ramie en provenance de Rabat (Maroc) fut effectué le 2 mai 1942, dans deux terrines (A et B). Les terrines, après démariage des plantules, ne contenaient plus que onze plantules assez espacées pour se développer normalement. Nous rappelons qu'en général le nombre des dents du côté droit du limbe est égal à celui du côté gauche et que les premières feuilles d'une jeune plantule sont opposées.

Les plantules de la terrine A ont subi l'action du photopériodisme à partir du 15 mai 1942 jusqu'au 30 mai 1942 avec une durée d'éclairement de neuf heures par jour. La terrine B est restée sans traitement.

A la fin du traitement, nous avons compté le nombre de dents de chaque côté du limbe des feuilles des trois premières paires sur les plantules des deux terrines. Les verticilles aberrants sont indiqués au moyen d'un x dans le tableau ci-dessous.

TERRINE A						TERRINE B			
<i>Plantules soumises au photopériodisme</i>						<i>Plantules témoins</i>			
Plantules	Verticilles	NOMBRE DE DENTS				NOMBRE DE DENTS			
		Feuille 1		Feuille 2		Feuille 1		Feuille 2	
		Côté droit	Côté gauche	Côté droit	Côté gauche	Côté droit	Côté gauche	Côté droit	Côté gauche
1	1	4	4	4	4	3	3	3	3
	2	7	7	7	7	7	7	7	7
	3	10	10	10	10	11	11	11	11
2	1	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	7	7	7	7	7	7	7	7
	3	11	11	8	10 x	10	10	10	10
3	1	4	4	4	4	3	3	3	3
	2	8	8	7	7 x	7	7	7	7
	3	11	11	10	10 x	10	10	10	10
4	1	4	4	4	4	3	3	3	3
	2	8	7	7	8 x	8	8	8	8
	3	10	10	11	11 x	11	11	11	11
5	1	4	4	4	4	3	3	3	3
	2	7	7	8	8 x	8	8	8	8
	3	10	11	11	11 x	10	10	10	10
6	1	4	4	4	4	3	3	3	3
	2	8	8	8	8	7	7	7	7
	3	10	10	11	11 x	10	10	10	10
7	1	3	3	3	3	4	4	4	4
	2	7	8	8	8 x	7	7	7	7
	3	9	9	10	10 x	10	10	10	10
8	1	4	4	4	4	3	3	3	3
	2	7	6	8	8 x	7	7	7	7
	3	12	11	10	11 x	10	10	10	10
9	1	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	7	7	8	8 x	7	7	7	7
	3	12	11	11	11 x	9	9	9	9
10	1	3	3	3	3	4	4	4	4
	2	7	7	7	7	6	7	7	7 x
	3	10	9	9	9 x	11	11	11	11
11	1	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	7	7	7	7	7	7	7	7
	3	10	10	10	10	11	11	11	11

La troisième paire de feuilles ainsi que le montre le tableau précédent est celle qui a été la plus sensible, la plus fréquemment et la plus profondément atteinte.

Sur les plantules de la terrine B qui ont poussé normalement, le nombre de dents est identique de chaque côté des feuilles. Seule la plantule n° 10 présentait à son deuxième verticille une feuille dissymétrique (6 et 7 dents) soit une feuille aberrante sur soixante-six, soit une verticille sur trente-trois. Mais sur les plantules de la terrine A photopériodisées, les feuilles observées sont dissymétriques et ont un nombre de dents inégal de part et d'autre. Le nombre des aberrations s'élève à quinze verticilles sur trente-trois.

La lumière agit également sur la forme de la feuille sur la densité du tomentum, etc., en relation avec la température, l'humidité et la richesse du sol.

2.) Caractères germinaux.

La température, la lumière, le pourcentage d'eau dans le sol et la nutrition agissent de façon certaine sur le déclanchement de la floraison et le développement des inflorescences.

Les premières parties atteintes par un abaissement de température sont les inflorescences et surtout parmi elles les inflorescences mâles et les inflorescences en formation. Lorsque la température maxima au moment du déclanchement de la floraison est inférieur à 10° celui-ci ne se produit pas, ou se produit plus lentement.

La température a une influence plus profonde encore sur le soma même de la plante, mais l'effet est inverse. Ainsi nous avons remarqué que les floraisons étaient beaucoup plus avancées et s'effectuaient mieux lorsque l'hiver qui avait précédé la végétation avait été plus rigoureux.

Les expériences que nous avons réalisées depuis 1943 nous ont démontré que la lumière a une action sur la floraison des ramies. En jours courts (9 h.), les panicules sont, semble-t-il, plus courtes et les glomérules surtout ceux de fleurs femelles sont plus globuleux et plus gros. Le rythme de la floraison change également avec la longueur de la photopériode. Cette action avait été démontrée d'un autre côté par FLEISCHMANN et T. SHIBUYA.

La sécheresse n'empêche pas dans une certaine mesure la floraison si elle ne détruit pas la plante, mais elle en diminue considérablement la portée. Une faible hygrométrie de l'air en particulier semble empêcher toute fécondation de se produire.

Enfin en ce qui concerne la nutrition de la plante, la pauvreté du sol agit sur la floraison de certaines variétés ainsi que nous avons pu le constater dans les expériences en cours. L'azote apporté en trop grande quantité favorise le développement des organes foliacés et semble inhiber la floraison dans une certaine mesure.

b. — Utilisation des caractères végétatifs

REPRODUCTION DE LA FORME DES ORGANES FOLIACÉS.

Lorsque deux plantes se distinguent par une différence sensible de la forme des feuilles il est assez difficile pour celui qui n'a pas la pratique de l'observation de faire la distinction à première vue sur le terrain.

La reproduction sur papier de la forme du limbe et des stipules est dans ce cas d'un grand secours. Elle constitue un document à joindre au dossier de chaque individu, ou clone en observation. Si l'on a, en outre, la chance d'avoir une reproduction assez nette des nervures sur le document, la valeur de ce dernier en est accrue.

Nous avons pensé à trois méthodes : le séchage des feuilles et leur conservation en herbier, la photographie et le calque.

Il faut tout d'abord considérer la prise de l'échantillon. En effet, ce serait une erreur de comparer par exemple la forme d'une feuille adulte d'un clone avec une jeune feuille prise sur un clone voisin. Donc une nécessité s'impose, prélever l'échantillon dans les mêmes conditions, c'est-à-dire : feuilles ou stipules de même âge, adultes de préférence, bien exposées au soleil pendant la journée (*).

(*) Ne pas comparer par exemple des feuilles enfouies dans la masse du feuillage avec celles exposées au soleil.

Le séchage des feuilles a de nombreux inconvénients. Il nécessite tout d'abord un matériel d'herbier, du papier à sécher, le collage des feuilles sur papier d'herbier, l'étiquetage, etc... En outre, les feuilles sèches pour être conservées à l'abri des insectes doivent être empoisonnées ce qui nécessite encore un appareillage supplémentaire et une dépense de temps.

L'échantillon définitif est du fait de son état, très cassant et fragile. Son emploi pour comparaison est donc assez ennuyeux.

La photographie donne de très bons résultats mais elle est onéreuse. Le procédé le plus économique et le plus rapide, bien qu'il nécessite l'agrandissement ou la projection, est la prise de vue (24×36 mm.) sur film cinématographique. Il est préférable de ne prendre qu'un organe à la fois de manière à ce qu'il soit bien au centre de l'image et ne soit pas déformé.

Nous avons employé également avec succès le papier industriel au ferrocyanure (bleu) et les papiers aux colorants azoïques. La feuille est appliquée dans un châssis presse à photographie contre la surface du papier sensible. Après exposition à la lumière toutes les parties non recouvertes par les tissus de la feuille sont impressionnées. La forme exacte de la feuille est obtenue mais non la nervation.

Enfin, le calque est à notre avis la meilleure méthode. Il nécessite peu de matériel : des feuilles de papier pelure, de l'encre d'imprimerie ou de l'encre de Chine. La face inférieure de la feuille dont on veut prendre le calque est imbibée d'encre à l'aide d'un tampon d'étoffe. Avec un buvard par tapotement, on absorbe la quantité d'encre en excès puis cette face encrée est imprimée sur une feuille de papier fin, blanc (pelure) par appression. Chaque feuille de papier imprimée est un document définitif qui peut être classé, manipulé, noté et regardé par transparence.

La forme des stipules gagne à être reproduite par photographie et agrandissement, bien que le calque donne pour les cas extrêmes des résultats satisfaisants.

c. — Utilisation des caractères germinaux

Parmi tous les caractères présentés par la plante, les caractères de la floraison se sont avérés comme les moins fluctuants.

Lorsque les fleurs apparaissent, la croissance de la tige est à peu près terminée, la tige s'arrête de croître lorsque les fleurs arrivent à maturité. Les fleurs persistent peu de temps, bientôt elles se dessèchent et sont nécrosées par le froid (octobre, novembre). La courte période pendant laquelle se succèdent les stades de la floraison ne nous permet pas de classer les individus immédiatement. Il nous faut enregistrer les observations rapidement pour pouvoir les classer pendant l'hiver.

Les observations faites sur chaque clône sont donc consignées sur une fiche (modèle ci-joint) qui comprend deux parties :

a) *La partie droite qui est réservée aux observations biométriques* faites sur le rythme de développement de la floraison ou sur le rapport de ce développement entre les différentes plages.

b) *La partie gauche qui est réservée aux observations morphologiques et au diagnostic de la floraison* (voir questionnaire de la fiche). Les caractères de la floraison sont nécessaires pour compléter les conclusions que l'on peut tirer de l'examen des diagrammes dont nous allons parler ci-après.

Sur la partie droite relative à la biométrie florale, est tracée une échelle représentant schématiquement la tige et ses panicules (ligne verticale = axe de la tige et traits horizontaux perpendiculaires = panicules schématisées). L'espace compris entre deux traits successifs horizontaux (panicules) représente un entre-nœud de la tige.

Les mensurations des entre-nœuds sont prises en commençant par ceux de la base de la zone florifère. En effet au sommet de la tige les nœuds sont très rapprochés, masqués par les jeunes feuilles et difficiles à reconnaître. Ces entre-nœuds terminaux sont donc impossibles à mesurer et à repérer sans commettre d'erreur et ne peuvent constituer un point de départ assez précis.

Les premières longueurs marquées sur l'échelle entre les barres horizontales (en haut) seront donc des entre-nœuds entre les nœuds porteurs de panicules mâles.

FICHE D'OBSERVATIONS

Date de l'observation :

Indicatif :

Lieu :

Obtention :

Date de plantation :

Type de floraison

Provenance :

Espèce :

Parents :

Caractères de la tige :

Hauteur :

Diamètre :

Pilosités à mi-hauteur :

Asotement (couleur brune) :

Caractères des feuilles :

Limbe (forme) :

Nervation (couleur) :

Pétiole (couleur) :

Caractères des stipules (forme) :

Stipule adulte (droit) :

Dimensions :

Couleur :

Pilosité :

Caractères de la floraison :

Plage femelle

Nombre des nœuds :

Péigone (couleur) :

Axe (couleur) :

Bractés (forme, couleur) :

Pilosité :

Plage mâle

Nombre de nœuds :

Forme de l'inflorescence :

Coloration de l'axe :

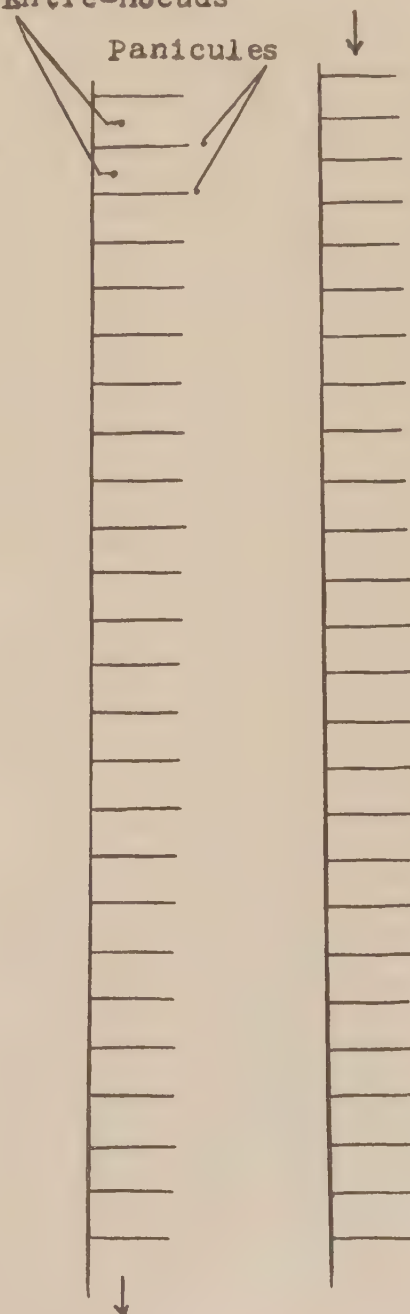
Plage mixte

Nombre de nœuds :

Mode de mélange :

Entre-nœuds

Panicules



On arrête les mensurations lorsque les entre-nœuds rencontrés au sommet de la tige deviennent inférieurs à 0,5 cm. Les mesures de la longueur des panicules correspondant à chaque nœud sont notées à l'extrémité des traits horizontaux de l'échelle.

DIAGRAMMES DE FLORAISON.

Afin de permettre un examen rapide de la longueur respective des trois plages et du développement respectif de leurs panicules, les unes par rapport aux autres, les mensurations portées sur la fiche d'observations servent à tracer un graphique que nous avons appelé *diagramme de floraison* (*).

Sur une ligne verticale (Graphique 12) représentant l'axe d'une tige fleurie, on repère par des points successifs, en allant de haut en bas, les distances respectives (entre-nœuds) séparant chaque nœud de cette tige. Puis, partant des points (nœuds) ainsi obtenus, nous traçons toujours du même côté de la ligne verticale des traits horizontaux qui représenteront la longueur moyenne des panicules de chaque nœud.

Si l'on joint alors par une ligne les extrémités libres de ces traits horizontaux on obtient un diagramme qui traduit la variation de la longueur des panicules le long de la tige examinée ce qui permettra la comparaison facile de leurs développements dans les plages mâle, femelle et mixte.

On indique les portions de la tige occupées par les plages au moyen d'accollades, les sexes sont désignés par les trois signes suivants :

- ♀ Pour la plage et les panicules de fleurs femelles.
- ♂ Pour la plage et les panicules de fleurs mâles.
- ♂♀ Pour la plage ou les panicules mixtes.

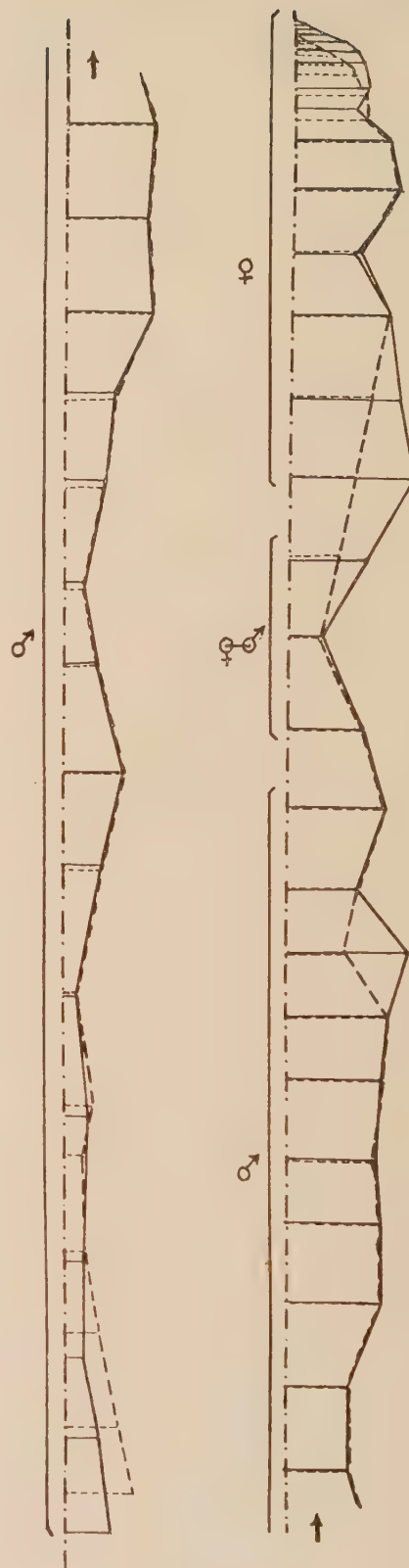
Les diagrammes des différents types de floraison (vus page 63) sont représentés par les graphiques 9, 10 et 11.

Les résultats obtenus jusqu'ici semblent confirmer la stabilité des diagrammes de floraison établis dans les mêmes conditions (même stade de développement des fleurs même photopériode).

Sur le graphique 12, nous avons réuni les diagrammes de deux tiges du clone N.C.8.i. pris dans deux parcelles (compositions des sols et éclaircissements différents). Ces deux diagrammes se recouvrent presque complètement.

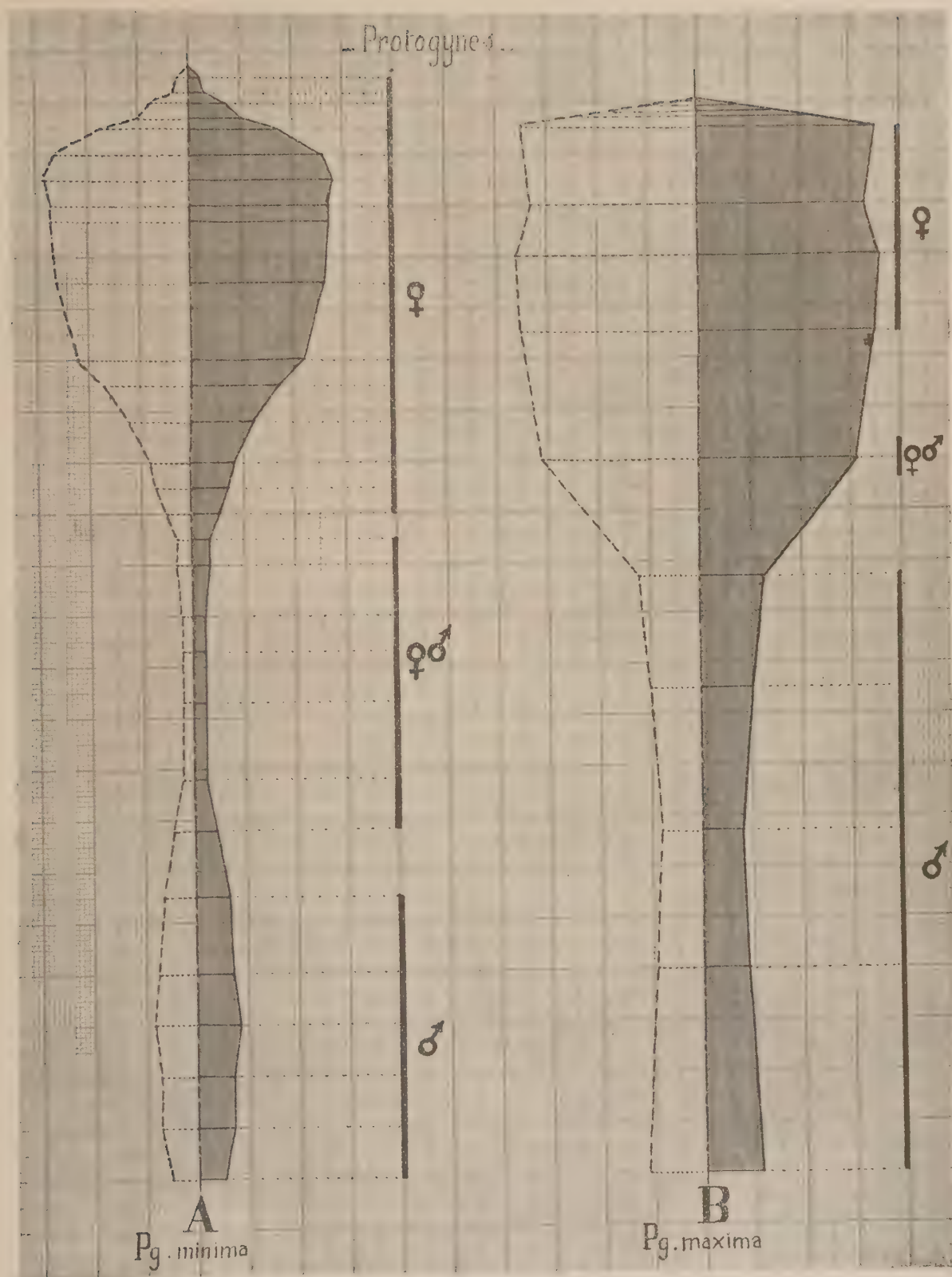
Néanmoins beaucoup de difficultés se présentent, la fluctuation de la longueur des entre-nœuds est très grande, de sorte que les diagrammes se déforment plus ou moins, ce qui rend leur interprétation et leur comparaison difficile. Nous avons supprimé cet inconvénient en ne tenant pas compte de la longueur réelle des entre-nœuds et en les représentant par des longueurs arbitraires (2 cm.).

Dans la région parisienne, la floraison est fortement influencée par les agents climatiques. L'année 1943 par exemple fut particulièrement favorable à la floraison. A la suite d'un hiver plus rigoureux que celui des autres années, le déclenchement de la floraison se fit plus rapidement et les panicules se développèrent davantage (vernalisation).



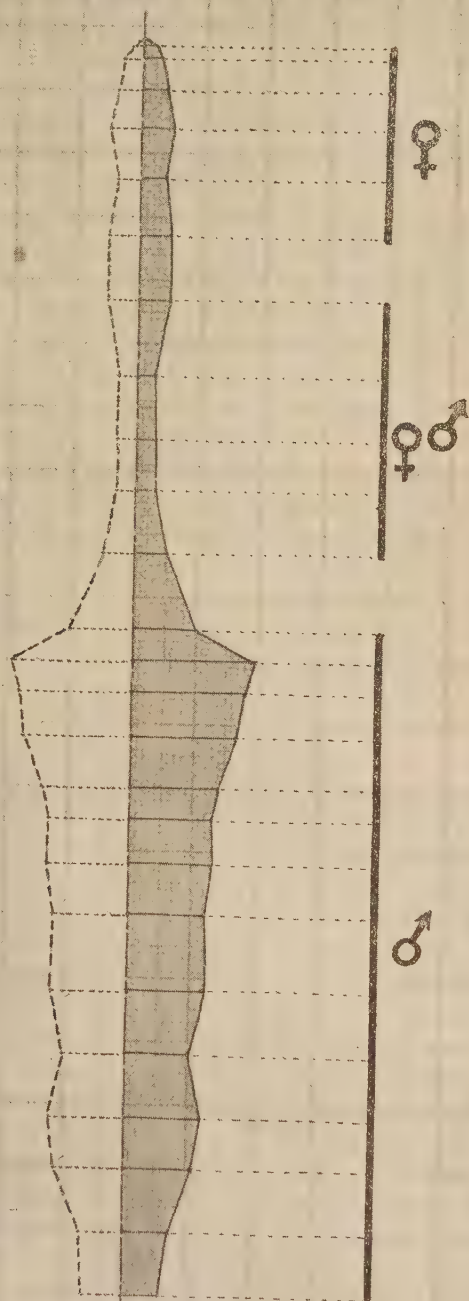
Graphique 12

(*) Ne pas confondre avec le terme « diagramme floral » schéma de la disposition relative des pièces d'une fleur. Le diagramme de floraison s'applique à une inflorescence entière ou groupe d'inflorescences et schématise les rapports entre les fleurs des différents sexes.

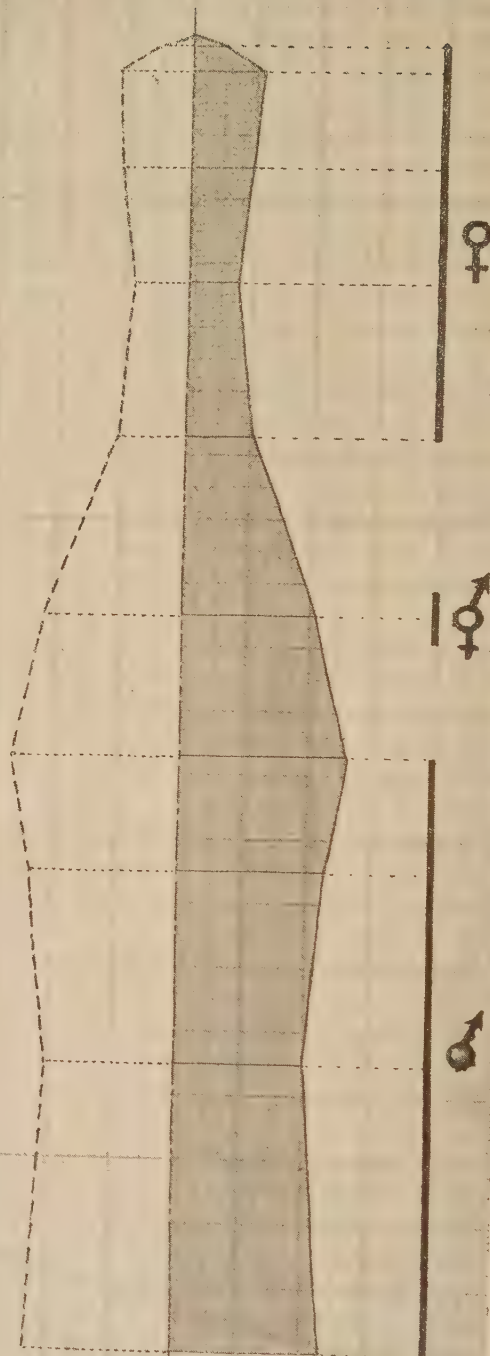


Graphique 9

— Protérandres —

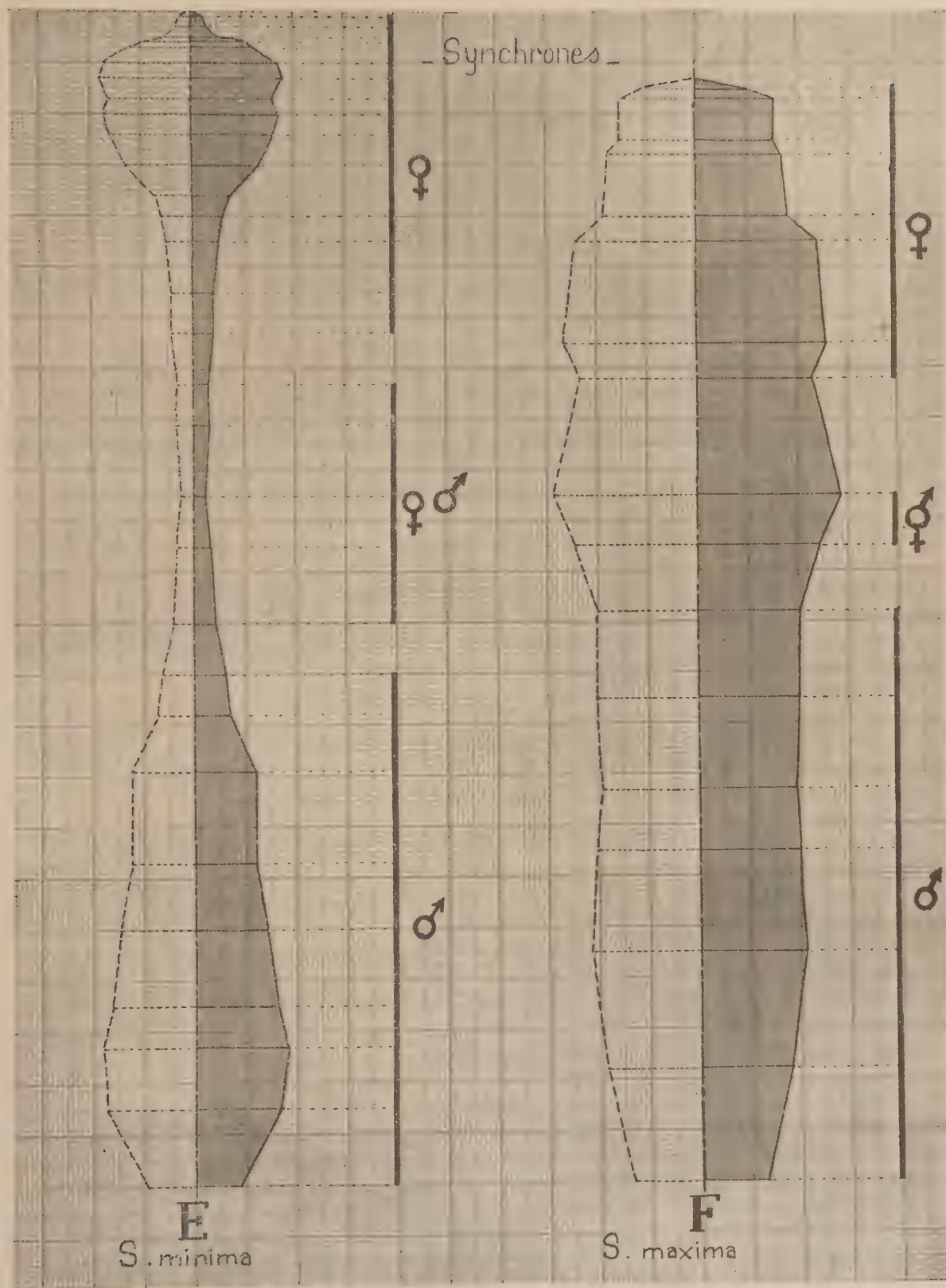


C
Pd. minima



D
Pd. maxima

Graphique 10



Graphique 11

Nous avons vu pg. 56 que souvent les panicules mâles ne se développent pas et restent à l'état de glomérules axillaires. Le diagramme de floraison peut donc prendre une allure qui prête à confusion et qui constitue une source d'erreurs dans le classement des biotypes de populations différentes. Mais jusqu'à présent, ce fait est pour nous une anomalie due à ce que la plante n'est pas dans des conditions optimales pour son développement et sa floraison. Il appartient donc à l'observateur d'en tenir compte dans l'établissement du diagramme de floraison.

La question de l'avortement des panicules de la plage mixte de certains biotypes peut s'expliquer de la même façon mais à notre avis elle est due à un autre facteur que nous aurons l'occasion d'expliquer dans des publications ultérieures.

La sinuosité (locale) de la courbe du diagramme de floraison est due à l'inégale répartition de la lumière reçue autour de la tige au cours de la végétation (voir page 47).

La comparaison des diagrammes de floraison ne peut être faite qu'à la condition d'avoir été relevés simultanément chez tous les individus à comparer.

d. — **Corrélations entre les caractères végétatifs, germinaux et les caractères technologiques.**

Nous n'exposerons pas ici les expériences qui nous ont conduit aux déductions ci-après ; car ainsi que nous l'avons dit plus haut, cela nous entraînerait trop loin.

D'ailleurs nos déductions correspondent en grande partie aux résultats de MEDVEDEV en Russie et ne doivent être interprétées ici vu les conditions dans lesquelles nous les exposons que comme des suggestions pour des travaux futurs.

a) **LES SOUCHES.** — La vigueur des souches est à considérer en premier lieu. La facilité avec laquelle l'individu se multiplie végétativement est un caractère très important, mais nous n'avons pas noté de relation sensible entre les individus dont le système racinaire est important, ou se développe rapidement en surface, et les caractères, rendement, finesse de fibres, etc...

En général, les ramies à grosses racines tubéreuses donnent de grosses tiges pileuses à fibres plus ou moins grossières.

b) **LES TIGES.** — Des corrélations ont été relevées pour un grand nombre de caractères de ces organes tant par MEDVEDEV en Russie (315) que par nous.

- Les tiges les plus grosses donnent des fibres à grand diamètre.
- Les tiges les plus pileuses donnent des fibres grossières et un rendement faible (MEDVEDEV 315) et (exp. S.T.A.T.).
- Les individus à tiges les plus fines ont un rendement supérieur pour un même poids de tiges.
- Les individus à tiges fines ont un aoûtement plus complet et plus étendu, elles sont moins pileuses, leur rendement est supérieur (MEDVEDEV 315) et exp. S.T.A.T.).
- Les individus qui ont des tiges à entre-nœuds longs ont un rendement supérieur (MEDVEDEV 315).
- Le brunissement des tiges s'accompagne d'une diminution de la production en fibres (MEDVEDEV 315).
- Les tiges les plus productives ont une hauteur de 1,80 m. (MEDVEDEV 315).
- Un haut rendement correspond à des tiges pesant en moyenne 10 grammes (MEDVEDEV 315).
- Le % de la production de fibres décroît avec l'augmentation de la masse végétative, et le poids des tiges.

c) **LES FLEURS.** — Il n'y a sensiblement pas de différences de productivité entre les plantes à floraison protandre, protogyne et synchrone (MEDVEDEV 315). Les plantes à fleurs femelles à périgone rose ont un rendement supérieur (MEDVEDEV 315) et (exp. S.T.A.T.).

Nous ferons les mêmes remarques ici que celles faites au début de la deuxième partie de notre travail. S'il est trop facile de créer des variétés nouvelles dans la famille des Urticacées pour qu'elles soient acceptables, le sélectionneur est également porté à la création de clones multiples.

Dans une population de ramie blanche on peut dire : *autant de pieds, autant de biotypes*. Mais tel clone que l'on aura distingué par un microcaractère, planté dans une autre région, aura perdu ce microcaractère. Les clones caducs sont fréquents.

C'est pourquoi un grand nombre de microcaractères n'ont qu'une valeur pour une classification locale, encore faut-il, ainsi que nous l'avons déjà dit, faire les observations avec beaucoup de soins sous peine de ne pas avoir de concordance d'une année à l'autre. Cependant, il est des microcaractères qui ont une grande stabilité, en particulier la forme de la base des feuilles, la couleur du péricône des fleurs femelles, la coloration des nervures, etc...

Les observations morphologiques des populations de ramie blanche *B. nivea* (L.) GAUD., cultivées à la Section Technique d'Agriculture Tropicale, nous ont permis de distinguer quatre-vingt deux clones ou biotypes. Sur cette collection dix seulement ont été retenus comme clones d'élite NHA 1, NHA 11, NHB 4, NHB 10, NHE 7, NHE 11, NC 8 i, NC 12 E, NC 1 K, NC 2 K, NC 7 L, NC 6 D, NB (S.T.A.T.). Indochine 3, Maroc 49, pour des caractères divers : rendement, résistance à la salure du sol, finesse de fibres, etc...

En règle générale, il est possible dans toute population de ramie blanche type, de distinguer deux classes ou agro-variétés d'où semblent provenir tous les biotypes que l'on rencontre dans la nature.

1. — *B. nivea* (L.) Gaud. agro var. *flava*. — Tiges vertes, robustes, de diamètre supérieur à la moyenne (1,4 cm.), très pileuses, couvertes de poils abondants qui les recouvrent à maturité presque jusqu'à la base, ce qui leur donne un aspect velu. Aoûtement peu important localisé sur le premier mètre de la base. Entre-nœuds assez courts. Pétioles gros et entièrement jaune-vert, veloutés ou hirsutes, très pileux, supportant un limbe à tissu grossier également très pileux et muni d'un tomentum abondant, à nervures jaune-vert. Stipules du type 3 vert. Axe des inflorescences jaune-vert et péricône des fleurs femelles jaune ou vert.

Les fibres sont plus grossières, d'extraction plus difficile et le rendement est inférieur.

2. — *B. nivea* (L.) Gaud. agro var. *rosea*. — Tiges brunes, fines (1 cm. à 1,2 cm.) peu pileuses, glabres au moins sur le premier mètre à la base. Aoûtement important précoce se traduisant par une coloration brune qui atteint, à partir de la base, jusqu'à vingt ou trente centimètres du bourgeon terminal. Entre-nœuds longs. Pétioles plus fins et entièrement rouges, supportant un limbe à tissus fins sub-membraneux à nervures entièrement rouges. Stipules du type 2 rose-rouge. Axes des panicules femelles et péricône des fleurs femelles rose-rouge.

Les fibres sont plus fines, d'extraction plus facile, le rendement est supérieur.

Les biotypes observés dans les populations sont le plus souvent intermédiaires entre les deux agro-variétés précédentes. Nous avons rencontré une seule fois (1943) un pied « albinos » ce qui semble se produire très rarement (caractère récessif).

La *B. candicans* décrite par CORNU (109, pg. 17) et que nous avons signalée en note infra paginale page 90, n'est pas une variété nouvelle ainsi que nous l'avons déjà dit mais se rapporte à notre agro var. *flava*.

CASTAGNOL (90, pg. 214 B) qui a beaucoup étudié la Ramie et sa culture en Indochine, signale que dans le Nghia-Dàn on distingue deux variétés de Ramie blanche l'une (gai trang) à tiges plus grosses et plus charnues, à section présentant un cercle rosé sous l'écorce, à fibres blanches, se défibre facilement ; l'autre (gai vâng ou gai mo) à tiges vertes plus foncées, plus sèches, à fibres jaunâtres, se défibre moins bien, la section de la tige de ce dernier est entièrement verte. Les Indochinois s'efforcent d'éliminer le plus possible de leurs plantations la deuxième forme non pigmentée.

D'un autre côté (91, pg. 983), le même auteur dit qu'en Annam on distingue deux formes de ramies, l'une à pétioles verts, à fibres et tiges grossières, difficile à défibrer, l'autre à pétioles rose rouge, fibres et tiges fines, faciles à défibrer que l'on choisit de préférence pour faire les plantations familiales, ce qui confirme ce que nous avons vu plus haut.

Nous réservons pour plus tard la description de nos clones d'élite.

Dernièrement M. C. BELISARIO (S. 642) (*) a décrit quatre clones nouveaux introduits aux Philippines ainsi que nous l'avons signalé page 90, et élève ces quatre biotypes au rang de variétés ce qui à notre avis est exagéré étant donné qu'ils ne diffèrent que par des micro-caractères peu stables.

(*) Voir bibliographie à la fin de la deuxième partie « Taxonomie ».

Nous donnons à titre d'information les descriptions de leur auteur.

a) *Saikeiseisin*. — Feuilles exceptionnellement argentées (*) sur la surface inférieure, pétioles entièrement verts sur toute leur longueur, feuilles à apex acuminé long et pointu, périanthe piriforme et fleurs pistillées à long stigmate (style).

b) *Guiran Taipan n° 1* : périanthe ovale rose et fleurs pistillées à long style, jeunes tiges colorées de rose aussi bien que les pétioles (entiers).

c) *Formosa*. — Périanthe des fleurs pistillées ventru avec base proéminente, coloration rosée des tiges immature, des parties extrêmes et de la surface inférieure des pétioles.

d) *Kogai*. — Verte, périanthe des fleurs pistillées ovale et style petit, pétioles brun-vert.

L'ensemble de nos clones ressemble plus ou moins à ces quatre descriptions et le plus souvent ont un caractère de l'une des variétés ci-dessus, et un autre caractère d'une autre. Exemple notre clone, NB (S.T.A.T.) ressemble à la *Formosa*, mais les tiges jeunes sont vertes. D'autres clones originaires du Maroc peuvent respectivement répondre aux descriptions des trois premières Ramies.

De plus en ce qui concerne les fleurs femelles prises par l'auteur comme caractère distinctif c'est à peine — nous le savons pour en avoir fait examen et dessins — si l'on observe des variations de forme et de taille entre deux espèces de *Boehmeria*. Nous avons donné (Planche XXVIII) quelques dessins de fleurs de nos sous-espèces, pour mémoire, sans trouver de différence certaine. A plus forte raison lorsque l'on arrive au stade de clone ou de biotype, la différence est-elle encore moins visible et significative.

Nous avons été dérouté en ce qui nous concerne pour les fleurs femelles de nos sous-espèces et variétés, parce que dans une seule, nous rencontrons souvent les formes déjà observées chez les autres.

Nous n'avons pas vu ces quatre clones japonais et faute de description plus précise nous sommes dans l'impossibilité de dire à quelle sous-espèce ou variété décrite ici ils correspondent.

Habituellement un travail comme le nôtre se termine par des projets, ou par la proposition d'un plan de sélection destiné à l'obtention d'un résultat certain dans un minimum de temps... Mais nous considérons cette façon de faire comme superflue étant donné que chaque Sélectionneur ou chaque Généticien, s'il suit telle ou telle méthode générale de sélection, se targue d'avoir des idées personnelles qu'il considère avant toute autre.

A quoi donc servirait une proposition qui ne serait acceptée que de nous. L'essentiel dans le travail de sélection ne réside pas dans la méthode si l'on arrive au même résultat dans le même laps de temps.

En résumé :

1° Cette troisième partie n'est, à dessein, qu'un condensé de la question qui demandera à être développée dans l'avenir.

2° Nous avons montré quelques aspects de l'action du climat sur la stabilité des caractères étudiés dans la première partie de ce travail. La lumière et la température ont une grande influence qui est d'autant plus à craindre qu'elle est souvent plus ou moins masquée aux yeux de l'observateur.

3° Afin d'utiliser les caractères étudiés dans l'étude morphologique nous proposons l'utilisation de fiches d'observations ; mais nous pensons qu'il serait également possible d'utiliser d'une part des fiches biométriques (diagramme floral), d'autre part des fiches trouées présentant autant de cases que de caractères, un trou est percé dans la case correspondante au caractère observé, ce qui permet, en enfilant avec une baguette toutes les cases trouées d'une pile de fiches d'observations, d'étudier la fréquence du caractère correspondant dans une population.

Les diagrammes de floraison peuvent compléter ces fiches autant qu'ils seront accompagnés d'observations morphologiques.

4° Enfin, nos observations comparées avec les résultats obtenus en Union Soviétique, nous permettent de suggérer des corrélations probables entre certains caractères morphologiques et les caractères technologiques de la plante (rendement, finesse de fibres, etc.) qui restent, bien entendu, à étudier et à vérifier dans l'avenir.

(*) Entendre par là excessivement tomenteuses noigieuses en dessous.

5° Les observations réalisées sur quelques milliers d'individus de provenances diverses, avec les méthodes examinées dans cette étude ont permis de classer les biotypes des populations de ramie blanche *B. nivea* (L.) GAUD. en deux agro-variétés, l'une à tiges grossières, à organes peu pigmentés qui aurait des fibres plus grossières et l'autre à tiges fines et brunes, à organes pigmentés de rose à rouge qui aurait des fibres plus fines.

CONCLUSIONS DE LA TROISIÈME PARTIE

Les caractères sont influencés dans une certaine mesure par le milieu, c'est pourquoi il convient de toujours procéder dans les mêmes conditions si l'on désire obtenir des observations susceptibles d'être comparées entre elles.

Cette partie de notre travail demande à être continuée pour établir une classification plus complète des caractères étudiés dans la première partie, en ce qui concerne leur stabilité, leur commodité, etc...

La sélection de cette plante est facile à cause de la variabilité de ses formes qui permet de discerner de nombreux biotypes dans les populations. Elle présente encore un avantage sur les plantes textiles annuelles, c'est, que l'on peut fixer les améliorations obtenues au cours de la sélection par le bouturage des pieds d'élite.

L'allogamie qui semble caractériser la reproduction sexuelle de la Ramie n'est que le fait d'une diclinie, de la disposition des fleurs sur la tige et de la maturation successive des deux sexes. Mais l'autofécondation n'est pas impossible à réaliser.



TABLE DES MATIÈRES

1 ^{re} Partie. — ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DE LA RAMIE BLANCHE.	PAGES
A — Introduction et Généralités	9
1 — Caractères de la plante	9
2 — Les produits de la Ramie et leurs usages	10
3 — Aperçu économique	12
4 — Le problème de l'exploitation de la Ramie	14
5 — Travaux étrangers : a) Travaux au Japon pg. 15, b) Travaux en Union Soviétique pg. 16, c) Travaux allemands pg. 17, d) Autres travaux étrangers pg. 17.	
6 — Travaux entrepris et réalisés en France	17
B — Morphologie proprement dite	20
1 — La semence pg. 20, sa germination pg. 21.	
II — L'appareil souterrain	23
a) Caractères morphologiques pg. 23.	
1) Le corps de souche pg. 24 ; 2) La zone d'émission des rejets pg. 24 ; 3) Les stolons pg. 24 ; 4) Les racines pg. 25 ;	
a) Les ramines proprement dites pg. 25 ; b) Les racines tubéreuses pg. 25.	
b) Evolution et développement du système souterrain	27
III — La tige	28
a) Caractères morphologiques pg. 28.	
b) Anomalies de la forme des tiges pg. 32.	
1) Duplication pg. 32 ; 2) Fasciation pg. 32.	
IV — Le feuillage	34
A) Le bourgeon terminal	34
1) Intérêt de son étude pg. 34, 2) Observation des organes du bourgeon pg. 36.	
B) Développement des feuilles	38
C) Les feuilles	40
1 — Distribution des feuilles sur la plante	40
a) Phyllotaxie pg. 40 ; b) Répartition du feuillage autour de la tige pg. 43.	
2 — Morphologie de la feuille	48
a) Le limbe pg. 48.	
α) Face ventrale pg. 49, + dents pg. 49, ++ acumen pg. 49.	
β) Face dorsale pg. 49, + alvéoles pg. 49, ++ examen des poils pg. 49, — poils urticiformes pg. 50 ; = poils du tomentum pg. 50 ; ≡ poils sécréteurs pg. 51.	
b) Les nervures pg. 51, Types de pigmentations pg. 52.	
c) Le pétiole pg. 52, Types pg. 53.	
pg. 52, c) Le pétiole pg. 52, Types pg. 53.	
3 — Anomalies de la forme des feuilles	53
a) Feuilles à dents supplémentaires pg. 53, b) feuilles incomplètes pg. 53, c) feuilles bilobées pg. 53, d) feuilles dissymétriques pg. 54.	
D) Les stipules	54
Types morphologiques pg. 54, anomalies de la forme des stipules pg. 55.	
V — Les fleurs et la floraison	55
A) Les inflorescences	55
1) Morphologie pg. 55, 2) Répartition le long de la tige pg. 56.	
B) Les glomérules	57
C) Les fleurs	58
1) Fleurs mâles pg. 58, le pollen pg. 58.	
2) Fleurs femelles pg. 59.	
3) Anomalies florales pg. 59.	
D) Ontogénie des inflorescences et des fleurs	60
1) Inflorescences pg. 60, stade I pg. 60, stade II pg. 60, stade III fleurs mâles pg. 60, stade III fleurs femelles pg. 61, stade IV pg. 61, stade V pg. 61, stade VI pg. 62, stade VII fleurs mâles pg. 62.	

	PAGES
E) La floraison	62
a) Caractères du développement des plages unisexuées pg. 63, b) Caractères du développement de la plage mixte pg. 63.	
Conclusions à l'étude morphologique	64
Bibliographie : I. Ouvrages généraux ; II. Travaux sur la Ramie	65
2 ^e Partie. — ETUDE TAXONOMIQUE	85
A — Généralités	85
I) Rappel de la classification des Urticacées pg. 89, II) Classifi- cation de la famille pg. 90, III) La tribu des Boehmeriées pg. 90.	
B — Le genre <i>Boehmeria</i>	91
I) Considération sur la classification du genre	92
a) Disposition des feuilles pg. 92, b) Forme des inflorescences pg. 93, c) Les fleurs pg. 93, d) La floraison pg. 94, e) Distribution des sexes pg. 95.	
II) Considérations sur la classification des espèces cultivées	95
a) Les tiges pg. 95, b) Les feuilles pg. 95, c) Les stipules pg. 96 d) Les inflorescences pg. 96.	
C — Classification des espèces cultivées	96
I) Eléments pour une classification pg. 96.	
a) Valeur de l'espèce pg. 97, b) Valeur des sous-espèces et variétés pg. 97.	
II) Classification - clef dichotomique	98
A-I-a- <i>B. nivea</i> (L.) GAUD. pg. 99.	
a ² - <i>B. nivea</i> var. <i>reticulata</i> BL. pg. 100.	
b - <i>B. nivea</i> subsp. <i>striata</i> subsp. nov. pg. 101.	
A-II-c - <i>B. nivea</i> subsp. <i>Balansae</i> subsp. nov. pg. 101.	
c ² - <i>B. nivea</i> subsp. <i>Balansae</i> var. <i>Eb.</i> var. nov. pg. 102.	
d - var. <i>viridula</i> YAMAN pg. 102.	
B- <i>B. nivea</i> subsp. <i>tenacissima</i> MIQ. pg. 102.	
D — Caractères secondaires morphologiques et cultureux des espèces cultivées	105
1) Ramie blanche pg. 105, 2) Ramies vertes indochinoises pg. 104, 3) Ramie verte indo-malaise pg. 105.	
E — Répartition géographique et aires de culture	109
1) <i>B. nivea</i> (L.) GAUD. pg. 110, 2) <i>B. n.</i> subsp. <i>striata</i> pg. 110, 3) <i>B. n.</i> subsp. <i>Balansae</i> pg. 110, 4) <i>B. n.</i> subsp. <i>Balansae</i> var. <i>Eberhardtii</i> pg. 110, 5) <i>B. n.</i> subsp. <i>Balansae</i> var. <i>viridula</i> YAMAN. pg. 110, 6) <i>B. n.</i> subsp. <i>tenacissima</i> MIQ. pg. 111.	
F — Origine des espèces	111
G — Ramie blanche et Ramie verte	113
La Ramie verte aux Indes anglaises	115
Addenda — Autres espèces cultivables	116
Conclusions à l'étude taxonomique	117
Bibliographie III Flores et travaux relatifs à la taxonomie	118
3 ^e Partie. — Applications à la Sélection	120
A — Stabilité des caractères pg. 120.	
1) Caractères des organes foliacés pg. 121.	
a) Influence de la température et de l'humidité pg. 121, b) Influence de la lumière pg. 121.	
2) Caractères germinaux pg. 123.	
B — Utilisation des caractères végétatifs	125
Reproduction de la forme des organes foliacés pg. 125.	
C — Utilisation des caractères germinaux	124
Diagramme de floraison pg. 126.	
D — Corrélation entre les caractères végétatifs, germinaux et les carac- tères technologiques	150
a) Souche pg. 150, b) Tige pg. 150, c) Fleurs pg. 150.	
1) Agro var. <i>flava</i> . pg. 151.	
2) Agro var. <i>rosea</i> . pg. 151.	
Conclusions de la troisième partie	153

ILLUSTRATIONS *

(*) Toutes les illustrations ont été exécutées par l'auteur; leur reproduction est interdite sans autorisation.

PHOTOGRAPHIE 2. — Quelques produits de la Ramie : 1, lanière brute, écorce des tiges ; 2, lanière raclée soigneusement par les Indochinois, puis lavée ; 3, fibres obtenues après le dégomme, blanchies mais non peignées ; 4, fibres peignées. On peut se rendre compte de la longueur des fibres élémentaires disposées côte à côte dans cette mèche à l'aide du double décimètre visible sur la partie gauche de la photographie ; 5, étoupe blanchie obtenue par le peignage ; 6, sachet contenant des débris obtenus par pulvérisation du reste de la tige (Chénevotte) obtenu par le décorticage à la machine. Cette poudre dans laquelle on trouve des fibres courtes, peut servir après blanchiment à la fabrication de peinture cellulosique, d'explosif, de pâte pour papier de luxe, etc... ; 7 et 8, cordes très résistantes en ramie ; 9, ruban ; 10, cordelière blanche imitation soie ; 11, dentelle en ramie ; 12, filet de pêche indochinois en ramie ; 13, paille pour chapellerie en ramie ; 14, toile imitation lin ; 15, baptiste ; 16, serviette de table. (Les échantillons 7, 8, 9 et 13 nous ont été aimablement communiqués par l'Inst. de Recherches sur le Coton et Textiles Exotiques).

PHOTOGRAPHIE 3. — Serre portative pour fécondation de la Ramie en pays tempérés.

Les fermes de cette serre peuvent être montées au fur et à mesure de la croissance des plantes. Le toit est recouvert de châssis en *vitrex* et les côtés sont fermés par des rouleaux de *vitrex* que l'on déroule lorsque l'on monte les fermes. La guérite à gauche renferme les appareils d'enregistrement à distance et de réglage de la température et de l'humidité de l'air et du sol de la serre.

Toutes les figures pour lesquelles nous n'avons pas donné d'indication d'origine se rapportent à l'espèce type *B. nivea* (L.) Gaud. A titre de comparaison, des dessins d'organes appartenant aux sous-espèces et variétés de cette dernière ont été intercalés dans les planches.

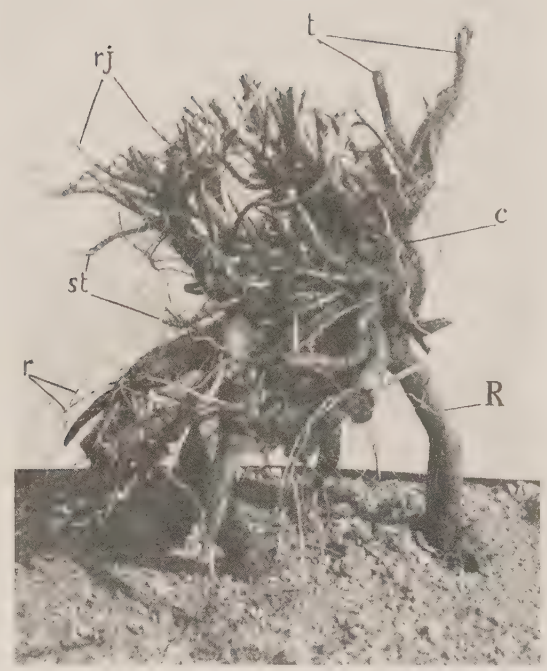
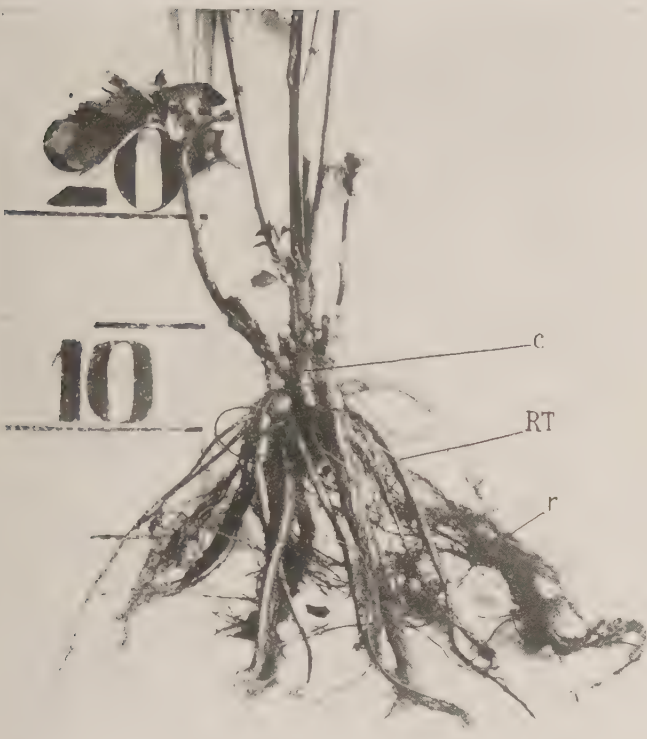
Nous regrettons, vu le prix actuel des publications en couleur, de ne pouvoir donner dans notre travail les types de coloration des organes (pétioles, nervures, stipules, fleurs, etc...), ainsi que de nombreuses planches en couleur exécutées à peu près toutes par notre ami J. Rassiqt. Ces planches sont à la disposition du lecteur à la Division d'Amélioration des Plantes Tropicales de la Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, à Nogent-sur-Marne.



PHOTOGRAPHIE 4. — Système racinaire d'un jeune pied de ramie blanche de 4 mois. Les racines tubéreuses sont formées *RT*, on distingue un abondant chevelu *r*, les premiers bourgeons axillaires sur la tige principale commencent à former les premiers rejets. On distingue le premier nœud de la tige principale qui s'est transformé en corps de souche *c*.

PHOTOGRAPHIE 5. — Souche de *B. nivea* (L.) GAUD., âgée de 5 ans ; *r*, racines ; *R*, racines tubéreuses ; *c*, corps de souche ; *rj*, rejets ; *st*, stolons ; *t*, base des tiges après la récolte.

PHOTOGRAPHIE 6. — Souches de *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *tenacissima* Miq. du même âge que celle de la photographie 5 ci-dessus.

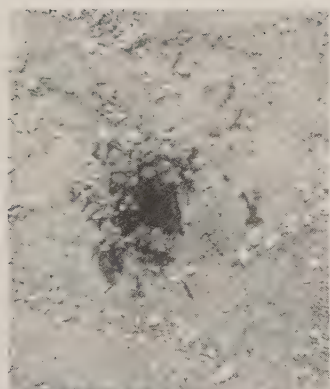
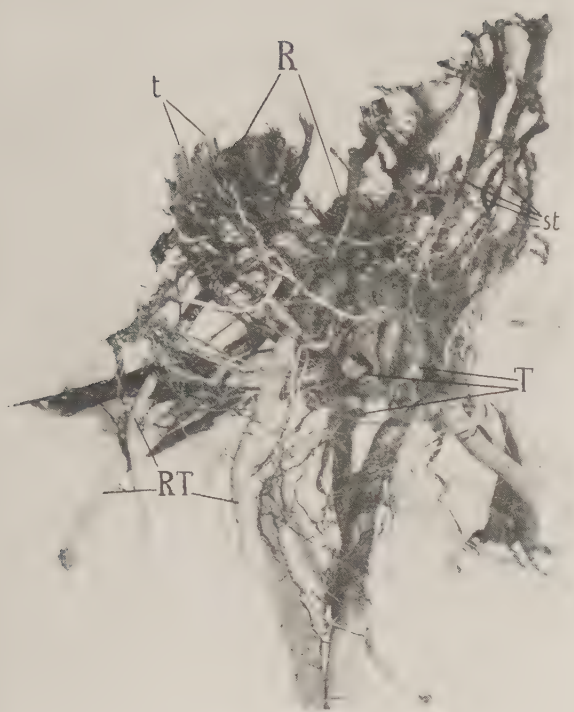


PHOTOGRAPHIE 7. — Souche de ramie blanche replantée la tête en bas après 2 ans de plantation ; *R*, ancienne racine tubéreuse ; *T*, anciennes tiges ; *RT*, nouvelles racines tubéreuses jaune clair ; *t*, tiges de l'année qui ont poussé sur les anciennes racines tubéreuses ; *st*, la majeure partie des stolons a changé de direction, guidés par leur géotropisme négatif ils sont ressortis à la surface du sol pour donner des tiges normales.

PHOTOGRAPHIE 8. — Tige de ramie coupée trop haut au moment de la récolte ; elle donne un rejet, 10 cm. au-dessus du sol. C'est ainsi que d'année en année si la coupe à la récolte est mal faite, le niveau de la souche s'élève par formation de moignons qui rendent l'accès de la plantation difficile.

PHOTOGRAPHIE 9. — Sortie des jeunes rejets sur une souche de *B. nivea* (L.) GAUD. (clône NHA 11) fin mars, les feuilles sont en formation, difformes et colorées de jaune à rouge.

PHOTOGRAPHIE 10. — Les mêmes rejets 18 jours après. De nombreuses feuilles sont formées, le pigment rouge tend à disparaître, ce qui reste donne sur la photographie une teinte plus sombre des feuilles et de la base d'un rejet.



PHOTOGRAPHIE 11. — Jeunes rejets de *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *striata* subsp. nov., remarquer les feuilles en forme de calotte (hypopatelliformes).

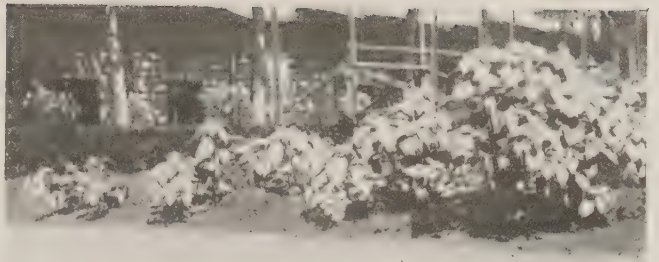
PHOTOGRAPHIE 12. — Vigueur comparée des rejets de différents clones (même âge).

PHOTOGRAPHIE 13. — Pépinières de jeunes Ramies, 15 jours après repiquage sous châssis. (Plantes de 2 mois au premier plan et de 1 mois au second plan).

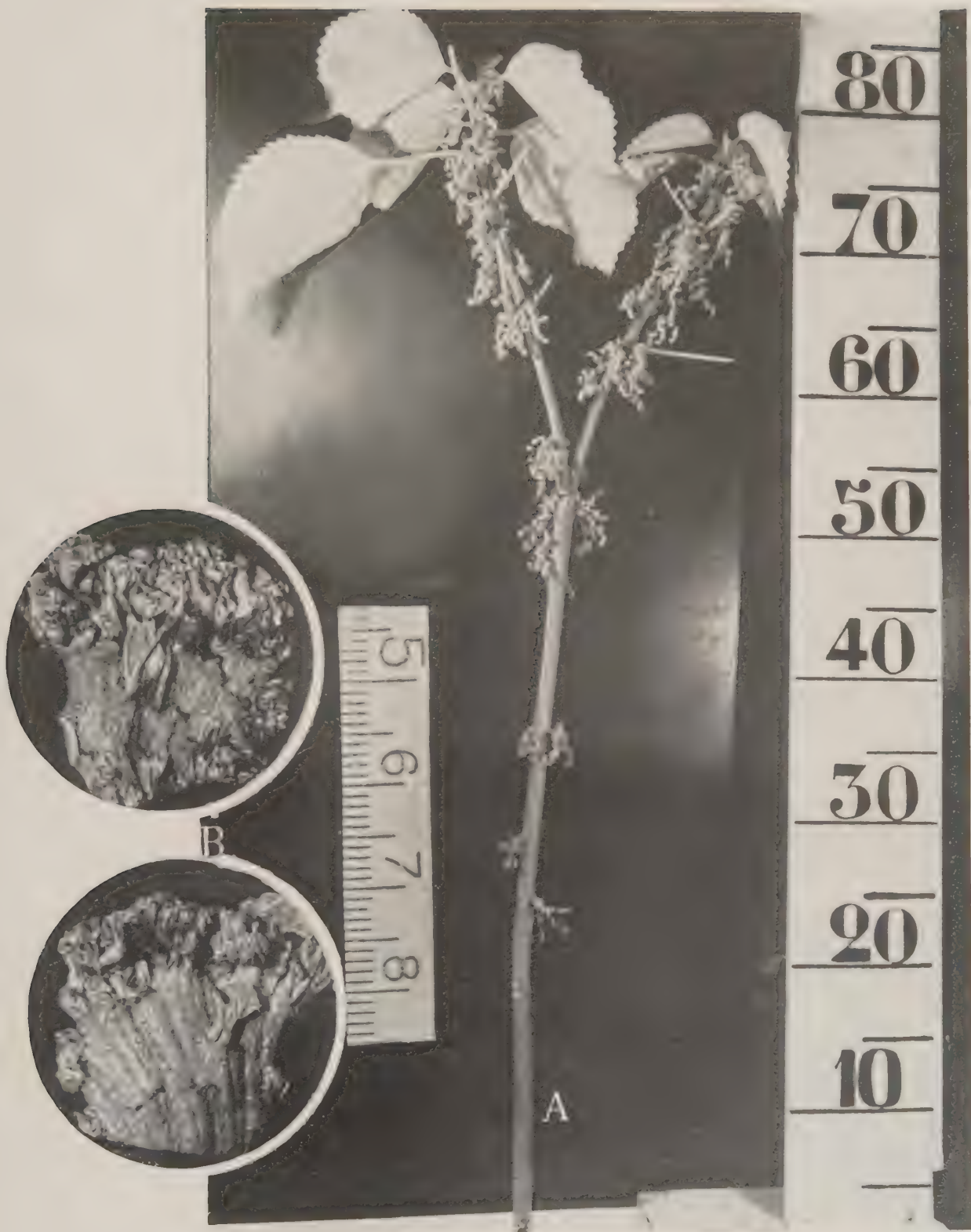
PHOTOGRAPHIE 14. — Plantation de jeunes ramies du Maroc. Plus loin une partie des parcelles d'essais.

PHOTOGRAPHIE 15. — Plantation de ramie blanche de 2 ans.

PHOTOGRAPHIE 16. — Parcelle de ramie au moment de la récolte ; remarquer au premier plan les bases de tiges coupées trop haut sur chaque souche.



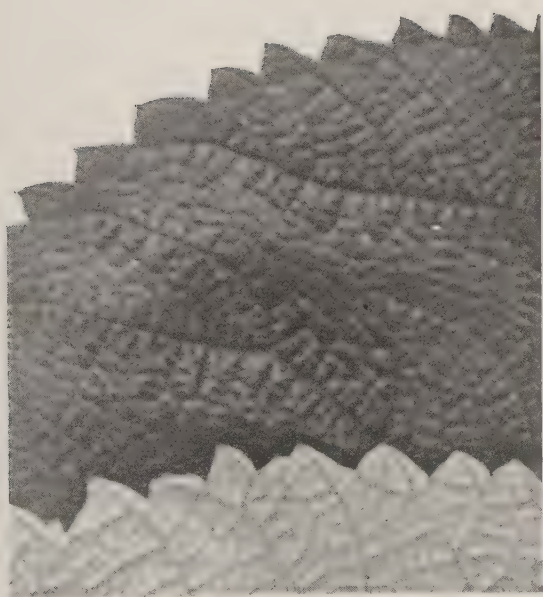
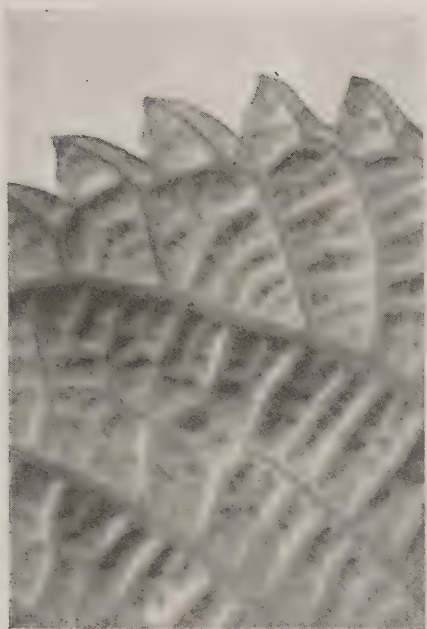
PHOTOGRAPHIE 17. — A, Duplication de tige de *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *striata* subsp. nov. : B, fasciation en crête de tige de *B. nivea* (L.) GAUD. envers et endroit.



PHOTOGRAPHIE 18. — Alvéolisation prononcée de la face inférieure d'une jeune feuille de ramie blanche (Gross. $\times 3$).

PHOTOGRAPHIE 19. — Jeunes feuilles dont l'épinastrie et l'alvéolisation ont été artificiellement exagérées par l'emploi de faisceaux lumineux frappant la face supérieure des jeunes feuilles placées dans l'obscurité.

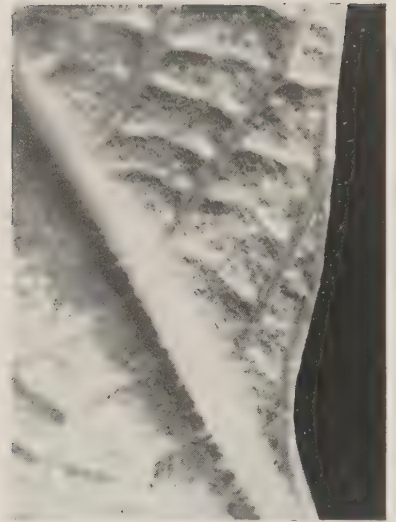
PHOTOGRAPHIE 20. — A, Bullation et alvéolisation d'une feuille adulte de *B. nivea* (L.) GAUD. ; en haut, face supérieure ; en bas, face inférieure du limbe ; B, *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *tenacissima* MIQ., ramie verte (G. n.).



PHOTOGRAPHIE 21. — Nervation, forme des dents et tomentum du bord d'une feuille de *B. nivea* (L.) GAUD.
(Gross. $\times 5$).

PHOTOGRAPHIE 22. — Base du limbe d'une feuille de *B. nivea* (L.) GAUD. ; remarquer la première *nervure en arc*, fine, qui part en bas de la latérale et borde les tissus du limbe (Gross. $\times 5$).

PHOTOGRAPHIE 23. — Quelques déformations de feuilles d'après une peinture de J. Rassiat.



PHOTOGRAPHIE 24. — Tiges florifères, à différents stades de floraison 28 septembre début de floraison, 11 octobre pleine floraison, 20 octobre fin de floraison, les panicules de fleurs mâles sont tombées.

70

60

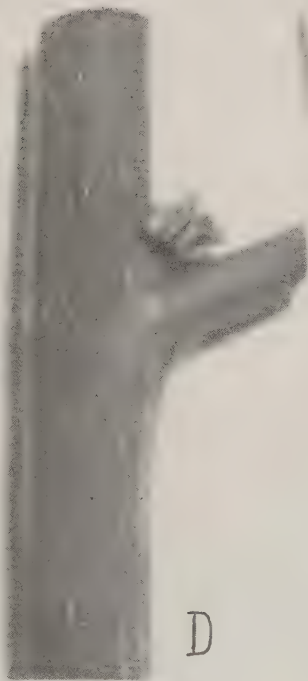
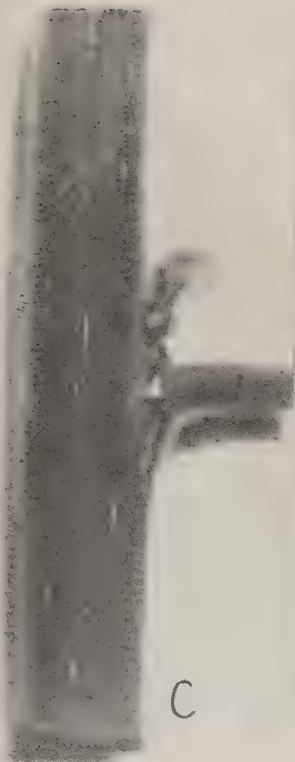
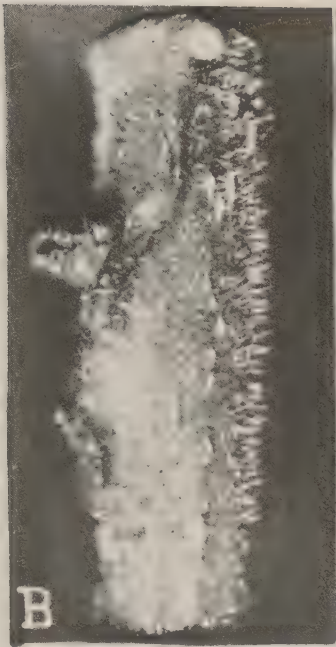
50

40

30



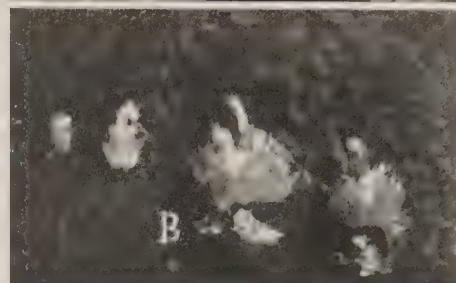
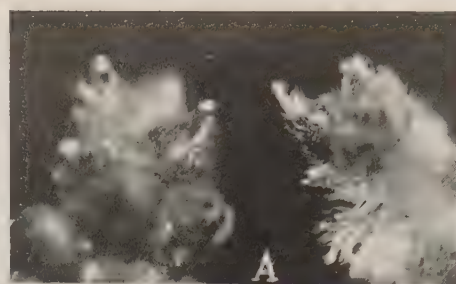
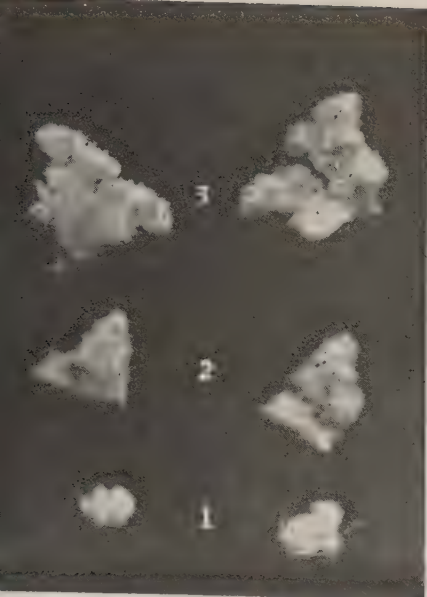
PHOTOGRAPHIE 25. — A, ébauches florales 1^{er} stade, *e*, à la base du bourgeon axillaire, profil, face et vue dans l'axe de la tige chez *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *striata* subsp. nov. (Gross. $\times 4$) ; B, ébauches florales 2^e stade, *e*, profil, face et vue dans l'axe de la tige chez la même sous-espèce (Gross. $\times 4$) ; C, ébauches florales, panicules 1^{er} stade, vue de profil chez *B. nivea* (L.) GAUD. (Type) ; D, ébauches florales, panicules 2^e et 3^e stades chez la même plante (Gross. $\times 4$).



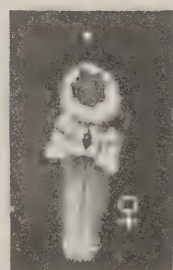
PHOTOGRAPHIE 26. — 1, ébauches florales du 1^{er} stade chez la *B. nivea* (L.) GAUD. (type) (Gross. $\times 4$) ;
2 à 5, panicules mâles et femelles de 2^e et 3^e stades (Gross. $\times 4$).

PHOTOGRAPHIE 28. — A, *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *striata* subsp. nov. Fleurs mâles pistillées sur une panicule mâle représentée par la photographie 27 A (Gross. $\times 10$) ; B, chez la même sous-espèce de gauche à droite : 1, jeune fleur femelle au stade IV, le style se dégage du périgone ; 2, fleur femelle au stade V ; 3 et 4, deux fleurs mâles pistillées au stade V (Gross. $\times 10$).

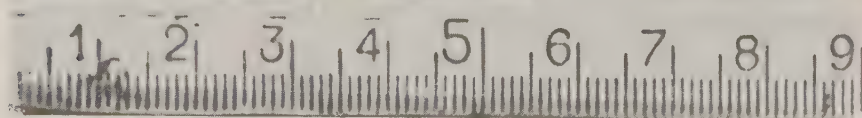
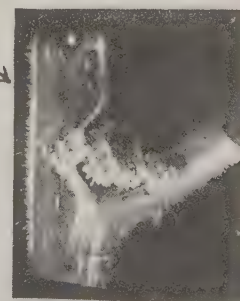
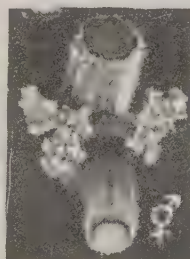
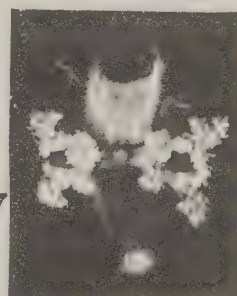
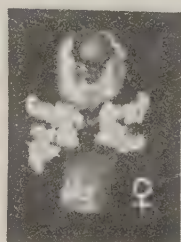
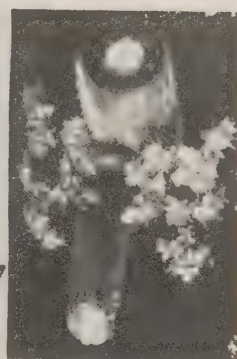
PHOTOGRAPHIE 27. — A, jeunes panicules prélevées le long d'une tige de *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *striata* subsp. nov. au début de la floraison le 22 juin 1949 ; remarquer le développement important des 2 panicules mâles en bas et à gauche, par rapport à celui des panicules femelles en haut et à droite encore au 3^e stade ; B, 3 panicules femelles 5 jours plus tard à la même échelle.



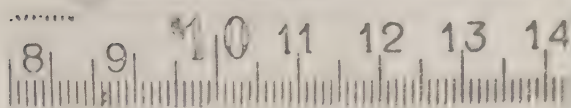
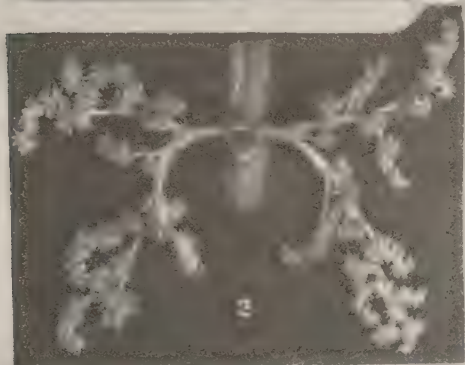
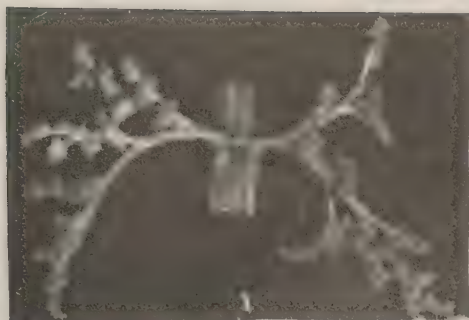
A



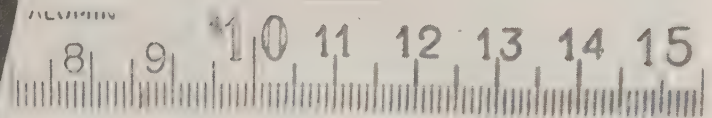
B



PHOTOGRAPHIE 29. — Panicules prélevées le 9 juillet sur une tige de *B. nivea* (L.) CAUD. subsp. *striata* subsp. nov. (à comparer avec les panicules prélevées le 22 juin 1949 de la photographie 27). Du haut en bas de la tige : 1 et 2, panicules de fleurs femelles ; 3 et 4, panicules mixtes (remarquer les fleurs femelles et les fleurs mâles côte à côte) ; 5 et 6, panicules de fleurs mâles.

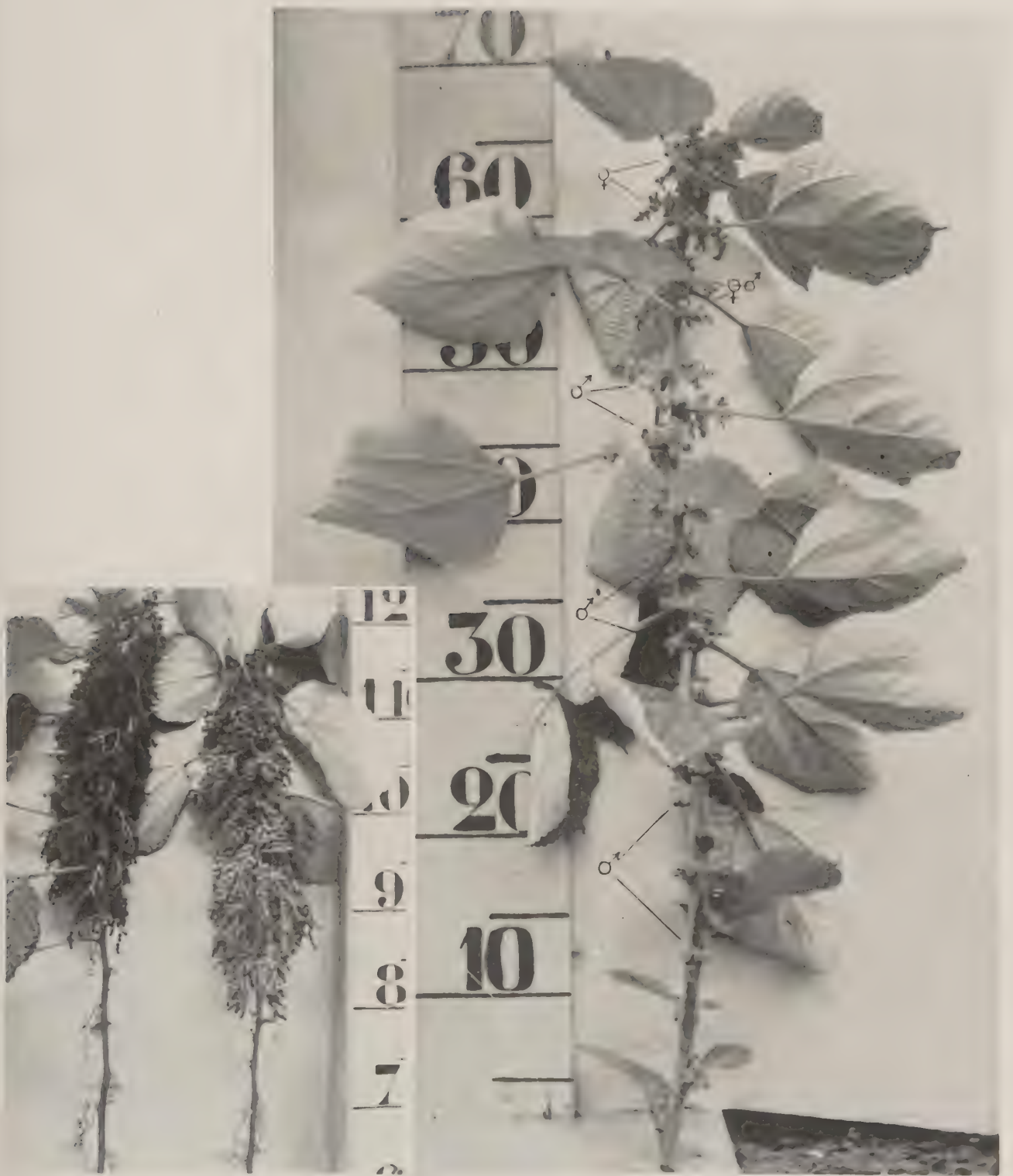


PHOTOGRAPHIE 30. — Panicules prélevées le 15 juillet 1949 sur une tige de la même sous-espèce (à comparer avec les photographies 27 et 29). Du haut vers le bas de la tige : 1 et 2, panicules de fleurs femelles ; 3 et 4, panicules mixtes (remarquer le pourcentage de fleurs femelles plus important dans la panicule 3 située près des panicules femelles, et leur presque entière disparition au profit des fleurs mâles dans la panicule 4 située plus en bas vers les panicules mâles ; 5, panicule de fleurs mâles non encore épanouies ; 6, deux panicules situées vers la limite inférieure de la zone florifère et de la plage mâle, (remarquer ici l'épanouissement des fleurs).



PHOTOGRAPHIE 31. — *B. nivea* (L.) GAUD. (type) deux biotypes à la maturité des graines, la floraison est terminée, dans le bas de la zone florifère les panicules mâles sont desséchées depuis quelques semaines.

PHOTOGRAPHIE 32. — *B. nivea* (L.) GAUD. (type) provenance Tcheng-Tou (Chine). Clône NC 6 D à floraison synchrone maximum.



PHOTOGRAPHIE 33. — *B. nivea* (L.) Gaud. provenance Tcheng-Tou (Chine), trois tiges de clones à floraison
protogyne minimum.



PHOTOGRAPHIE 34. — Les 6 types de floraison d'après des aquarelles de J. RASSIAT : 1, floraison protogyne maximum ; 2, floraison protogyne minimum ; 3, floraison synchrone maximum (suite planche suivante).

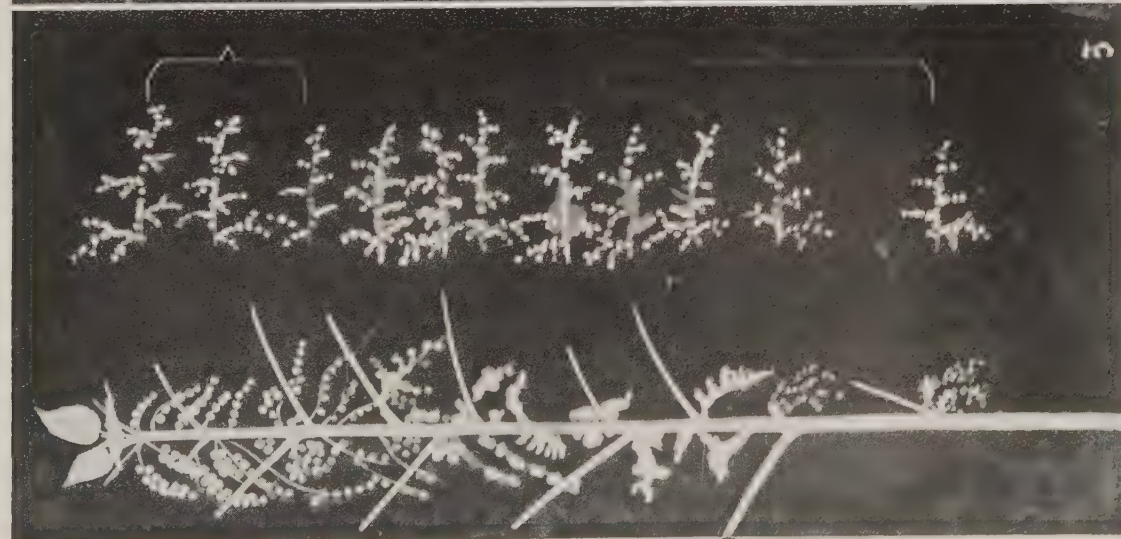
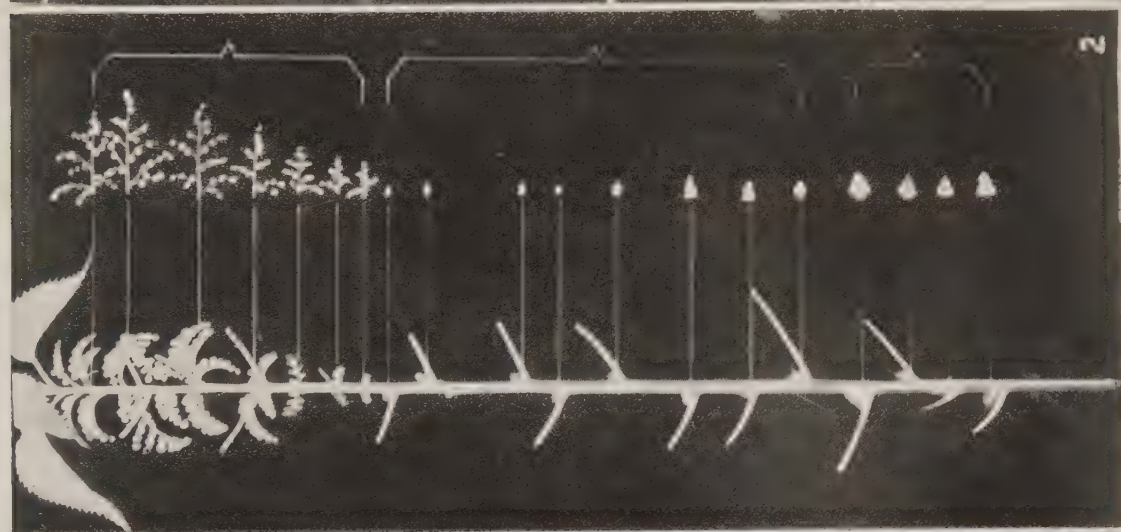
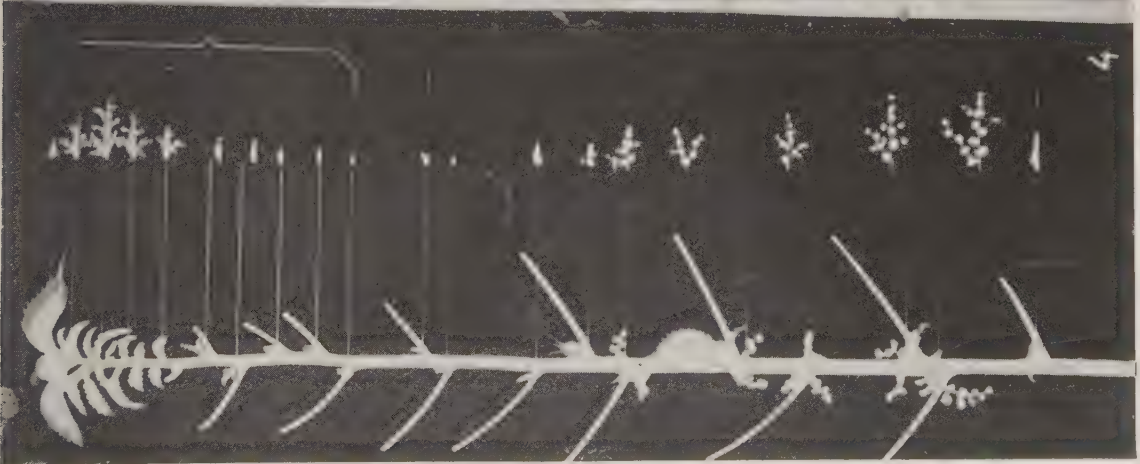
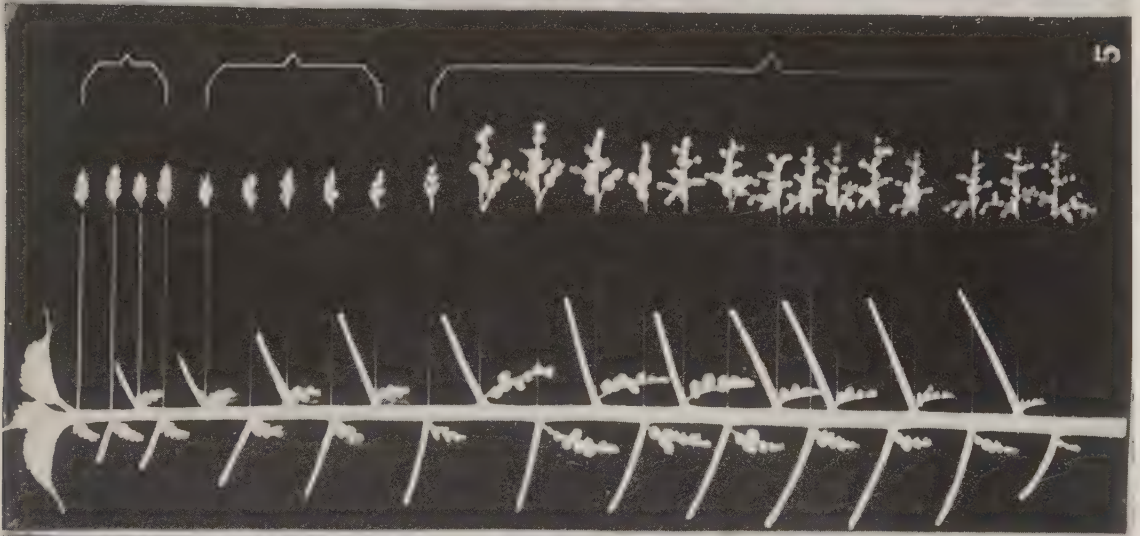
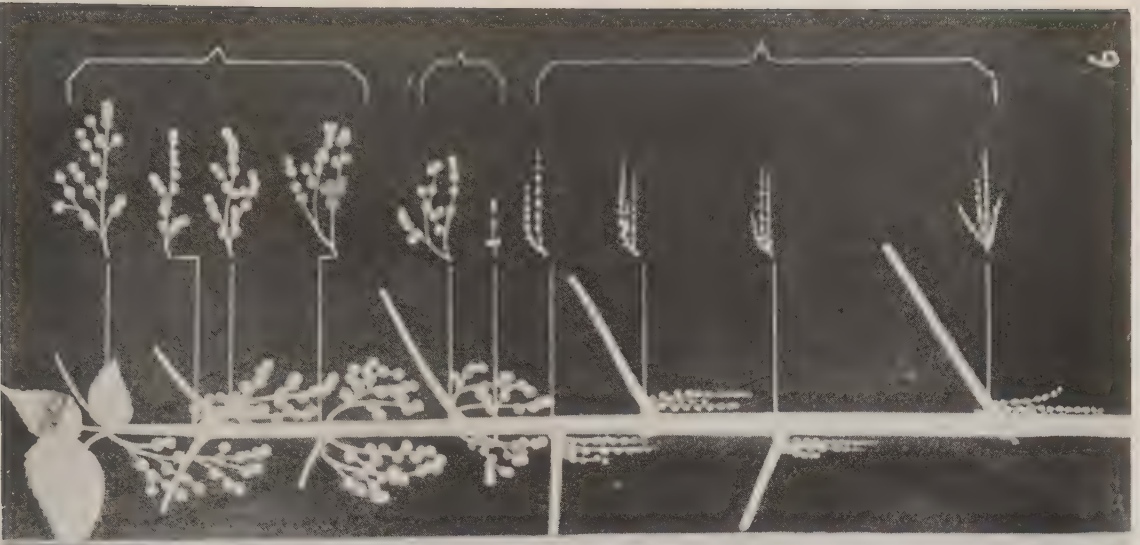


PLATE 1

PLATE 2

PLATE 3

PHOTOGRAPHIE 34 (suite). — Les 6 types de floraison d'après les aquarelles de J. RASSIAT ; 4, synchrone minimum ; 5, floraison protandre minimum ; 6, floraison protandre maximum.



Pl. Δ. S. =
C

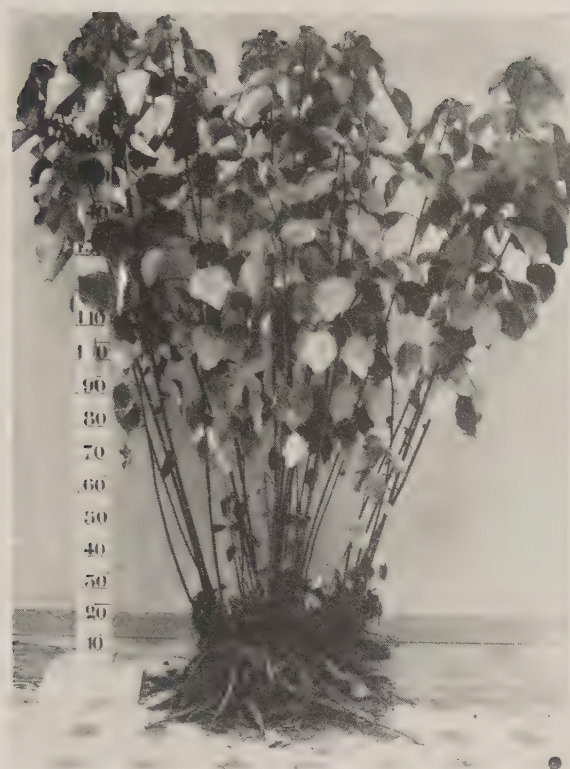
Pl. Δ. S. =
C

Pl. Δ. S. =
C

PHOTOGRAPHIE 35. — Premier dessin de la Ramie exécuté en 1745 par RUMPHIUS à Amboine et publié en 1755 dans son *Amboinch Kruidboek*, page 215, sous le nom de *Ramium majus*.

PHOTOGRAPHIE 36. — A gauche, *B. nivea* (L.) GAUD. (type) ; à droite, sa sous-espèce *striata*.

PHOTOGRAPHIE 37. — Ramie verte Indo-Malaise *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *tenacissima* MIQ. (à comparer avec les espèces de la photographie 36, même échelle).



190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10



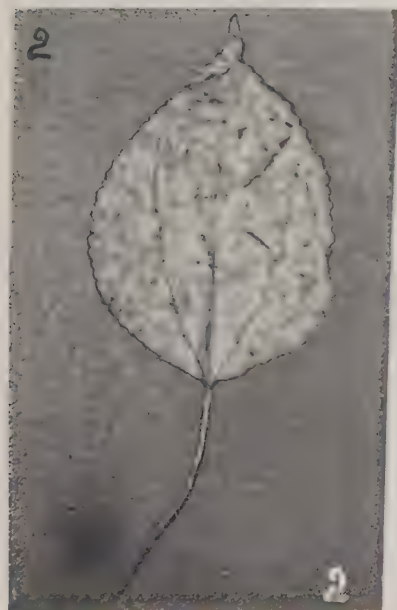
PHOTOGRAPHIE 38. — Rejets de deux mois sur souches de 4 ans : A, Ramie blanche, *B. nivea* (L.) GAUD. (type) clone NHA11 ; B, Ramie verte Indo-Malaise *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *tenacissima* MIQ., remarquer l'absence complète de tomentum sur l'envers des feuilles de ces jeunes rejets ; C, *B. platyphylla* DON var. *japonica* WEDD.



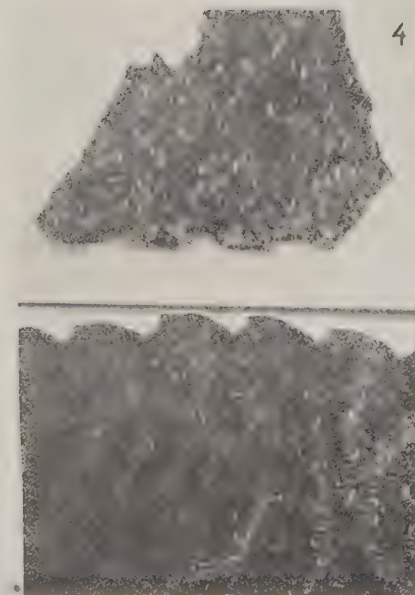
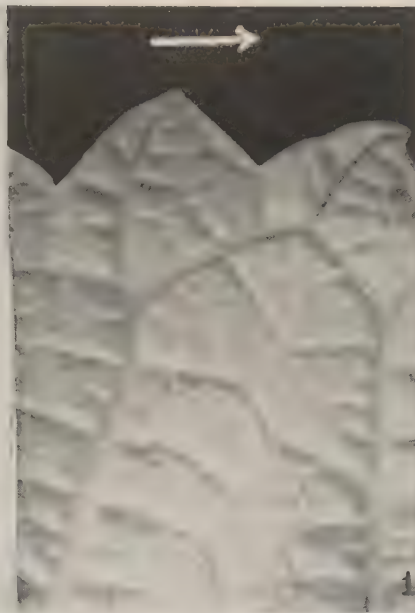
PHOTOGRAPHIE 39. — Feuilles de ramies blanches (à gauche, face inférieure ; à droite, face supérieure) ; en haut de *B. nivea* (L.) GAUD. (type) suborbiculaire ; en bas de *B. nivea* subsp. *striata*, ovales plus ondulées, plus grossièrement dentées et plus longuement acuminées (l'acumen ici a été supprimé).



PHOTOGRAPHIE 40. — Feuilles de ramies vertes, en haut, faces supérieures, en bas, faces inférieures (comparer aux photographies 39, 43, 44, 46 et 47) ; 1, de *B. nivea* subsp. *tenacissima* Miq., remarquer le léger tomentum à la face inférieure, absence le long des grosses nervures, forme générale triangulaire largement cordée à la base ; 2, *B. nivea* subsp. *Balansae* subsp. nov., concolores, ovales lancéolées finement dentées, sans tomentum (fig. en bas).



PHOTOGRAPHIE 41. — Détails des feuilles de : 1, *B. nivea* (L.) GAUD. (type) (face inférieure) ; 2, *B. nivea* subsp. *tenacissima* MIQ. Ramie verte Indo-Malaise (face inférieure), remarquer les pointes des dents dirigées vers la base de la feuille. La flèche indique la direction de l'acumen ; 3, *B. nivea* subsp. *Balansae* subsp. nov. dents arrondies, glabres ; 4. *B. nivea* subsp. *Balansae* var. *Eberhardtii* var. nov. nombreux poils urticiformes, pas de tomentum (Gross. $\times 3$).



PHOTOGRAPHIE 42. — A droite, *B. nivea* (L.) GAUD. (type) sommité florale ; à gauche, *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov. sommité florale, pour comparaison avec l'espèce, remarquer les pétioles coudés près de leur insertion au limbe plus ondulé, les panicules plus courtes dans l'ensemble portent des glomérules plus distincts, plus gros et sphériques. D'autres caractères importants comme la striation de la tige, visibles sur le cliché initial ne se verront peut-être plus après impression.



PHOTOGRAPHIE 43. — *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *Balansae* subsp. nov. échantillon récolté par B. BALANSA
n° 2498, au Tonkin (Indochine) en 1885 — Type 1 — Herbar du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris.



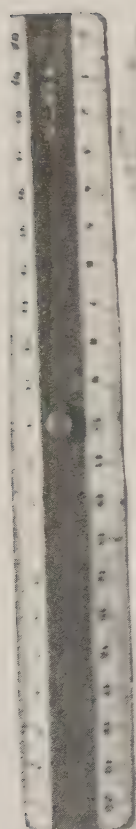
P. TONKIN 1885 1889

H. M. S. CARR

Handwritten notes:
... ..
... ..
... ..

Handwritten notes:
... ..
... ..

PHOTOGRAPHIE 44. — *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *Balansae* subsp. nov. même collection que l'échantillon de la photographie 43, échantillon récolté par B. BALANSA n° 2499, au Tonkin (Indochine) — Type 2 — Herbar du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris.



Albizia leucodermis
Lam.
1874

PHOTOGRAPHIE 45. — *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *Balansae* var. *Eberhardtii* var. nov. Echantillon récolté par EBERHARDT n° 3244, à Vanlinh (Indochine) — Type — Herbier du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris.



HERBIER EBERHARD

LEONARDUS PARS

PHOTOGRAPHIE 46. — *B. nivea* (L.) GAUD. subsp. *tenacissima* MIQ. Echantillon récolté par M. le Professeur A. CHEVALIER n° 24993, Koulikoro (Soudan français) — Type 1.



PHOTOGRAPHIE 47. — Même sous-espèce que sur la précédente photographie, en culture dans la région parisienne Sect. Tech. d'Agric. Trop. à Nogent-sur-Marne — Type 2.



PHOTOGRAPHIE 48. — *B. nivea* subsp. *tenacissima*, échantillon n° 2 du n° 24993, récolté à Koulikoro (Soudan français) par A. CHEVALIER, l'échantillon ne porte que des fleurs femelles, seules les faces supérieures des feuilles sont visibles.



CHAMPAK - Plantes de l'Afrique tropicale

PHOTOGRAPHIE 49. — A, *B. platyphylla* DON var. *nigeriana* WEDD., échantillon collecté par H. JACQUES-FÉLIX au Cameroun ; remarquer les feuilles opposées à limbe crustacé, les glomérules distincts sont réunis en épis longs de 25 à 30 cm ; B, *B. platyphylla* DON (espèce), échantillon récolté à la Section Tech. d'Agric. Trop. en 1903. Comparer avec l'échantillon A précédent, la forme des feuilles et des épis de fleurs mâles (ramiliés) ; C, *B. platyphylla* DON var. *nigeriana* WEDD., cultivée dans la région parisienne Sect. Tech. d'Agric. Trop. Comparer avec l'échantillon A ; remarquer notamment ici les feuilles alternes ; D, *B. platyphylla* DON var. *japonica* WEDD. (ex. *B. cylindrica* de nos collections botaniques), remarquer en bas de la sommité florale et à droite au deuxième nœud, un épi de fleurs mâles simple, long de 30 cm.

A



B



C



D



PHOTOGRAPHIE 50. — *B. platyphylla* DON var. *japonica* WEDD. Epis mâles ramifiés. Comparer avec la photographie 49 D (d'après une aquarelle de J. RASSIAT).

PHOTOGRAPHIE 51. — *B. platyphylla* DON var. *japonica* WEDD. Epi mixte trifide, fleurs femelles au sommet, fleurs mâles à la base (d'après une aquarelle de J. RASSIAT).



PLANCHE I — La Semence — A, Fruit avec pédicelle rubané, presque aussi large à une extrémité qu'à l'autre ; B, fruit normal, vue de profil ; C, fruit, vue de face ; D 1-D 2, fruits avortés ; E, coupes transversales et longitudinales dans un fruit selon a-b, c-d, e-f, g-h et i-j ; remarquer dans les coupes c-d, e-f et i-j : 1, la radicule et 2, les cotylédons de l'embryon légèrement recourbé, 3, l'albumen, 4, les téguments seminaux, 5, la paroi du fruit, 6, le péricone marescent avec ses poils à l'extérieur ; F, albumen renfermant un embryon droit.

— La Germination (début) — Cinquante cinq heures environ après mise à l'étuve à 27° C en milieu humide ; G et H, deux semences vues dans des positions différentes au début du gonflement et du déchirement de la paroi du fruit et du péricone ; I et J, deux semences quelques heures (3 à 4) après, au moment du déchirement des téguments séminaux jaunes, la radicule blanche apparaît avec son extrémité arrondie ; K, semence avec forme anormale mamelonnée de la radicule ; L et M, deux stades successifs de la germination d'une semence dont la radicule a entraîné une calotte de tégument seminal ; N et O, deux semences à germination normale 6 à 8 heures après le déchirement des premières enveloppes (Grossissement, toutes les figures $\times 26$).

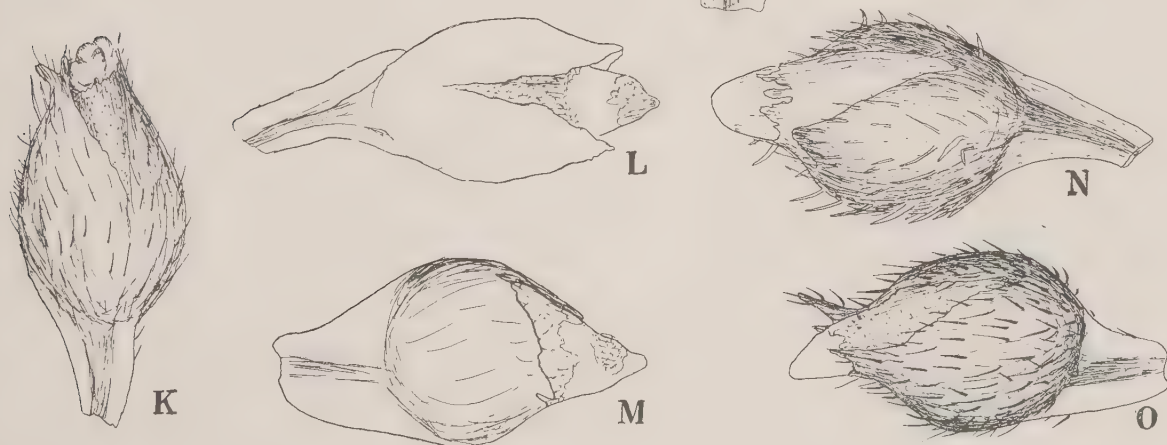
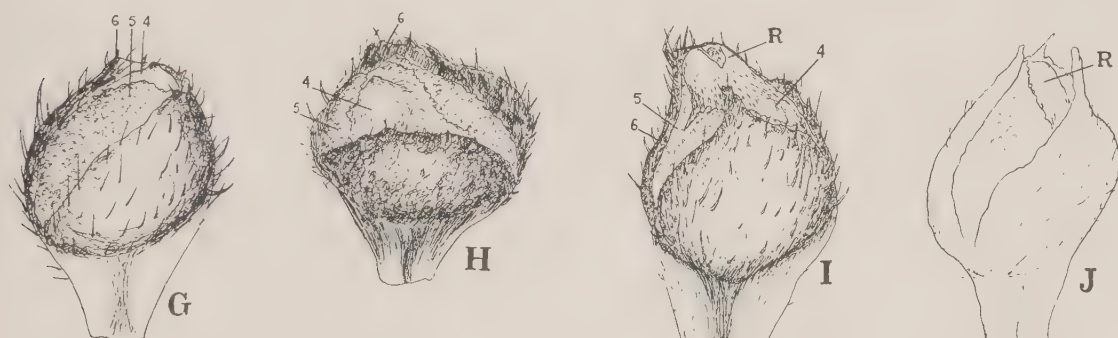
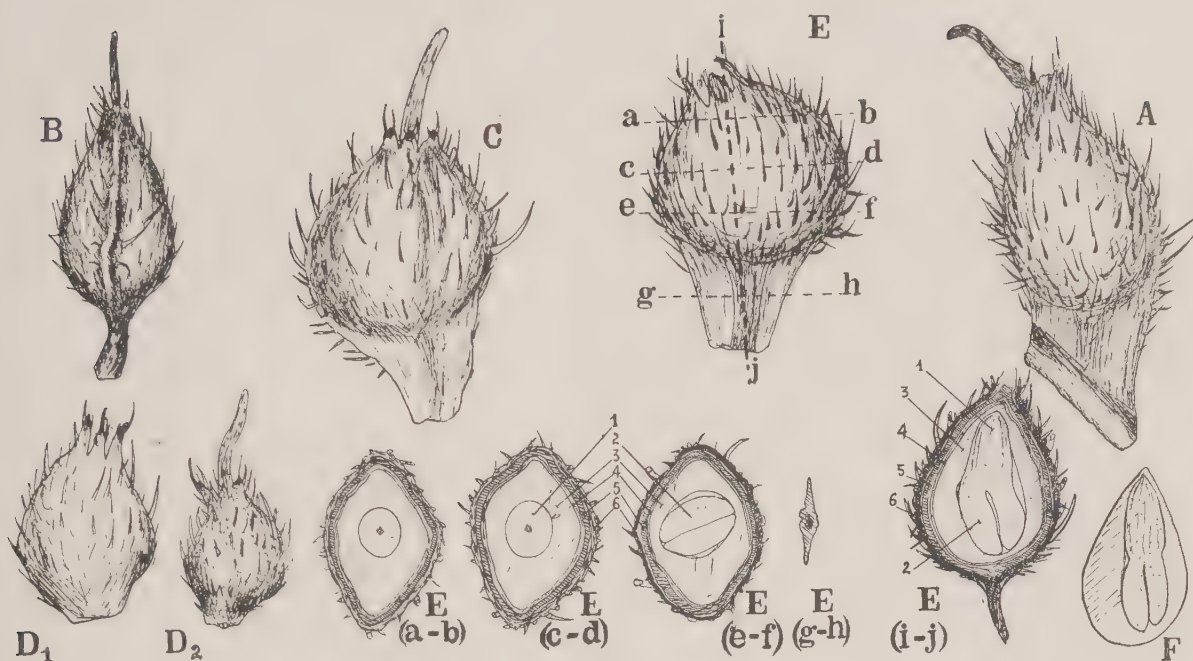


PLANCHE II — Germination (suite) — A, semence germée 9 à 10 heures après déchirement des premières enveloppes, la radicule s'est inclinée vers le sol ; B, après 10 à 12 heures, de petits mamelons se forment sur le renflement qui se produit vers la zone de grande courbure de la radicule ; C, les premiers poils absorbants sont apparus 12 à 14 heures après ; D, la radicule s'est allongée (16 à 18 h.) ; E, 24 heures après le déchirement des premières enveloppes, de nouveaux poils absorbants apparaissent entre la première zone de poils et l'extrémité de la radicule. A 30 heures environ, les cotylédons commencent à croître en volume, la radicule est enfoncée dans le sol ; F, après 48 heures, les cotylédons commencent à se dégager des enveloppes du fruit en même temps que l'axe hypocotylé se redressant, porte la semence hors du sol ; G et H, après 50 heures environ. Vers 80 heures, le dégagement des cotylédons se poursuit, la radicule prend une coloration plus sombre (blanc-jaunâtre) et l'on distingue le collet, point de transition entre l'axe hypocotylé blanc et la radicule jaunâtre ; I, semence germée 96 heures après déchirement des premières enveloppes ; J, K, après 100 heures environ, plantule vue de 2 côtés, les cotylédons (verts) commencent à s'écarter ; L, l'axe hypocotylé est à peu près vertical, les cotylédons sont hors du sol. (Gross. : les figures A, B, C, D, E, F, G, H = $\times 26$; I, J, K, L = $\times 15$).



PLANCHE III — Germination (fin) — A, B et C, fin du dégagement des cotylédons ; D, 110 heures environ après le déchirement des enveloppes, les enveloppes sont tombées sur le sol ; E et F, cotylédons de cette plantule ; G, jeune plantule de 120 heures (5 jours) après le déchirement des premières enveloppes, les cotylédons continuent leur croissance ; H, plantule du même âge, élevée en milieu liquide (solution de Knop au 1/2) ; I, J et K, plantule de 6 jours détails des cotylédons et des deux jeunes premières feuilles, c, collet ; L, plantule de 10 jours ; M, plantule de 15 jours élevée en milieu liquide (solution de Knop au 1/2) ; N, plantule de 20 jours ; O, plantule d'*Urtica urens*, âgée de 15 jours ; noter les cotylédons très grands et les premières feuilles aux dents profondes ; P, plantule de ramie de 30 jours (Gross. : fig. A, B et C $\times 13$; fig. D $\times 5$; fig. E et F $\times 10$; fig. G et H $\times 4$; fig. I, J et K $\times 26$; fig. L à P, grandeur nature).



PLANCHE IV — Partie A : 1, plantule de 2 mois et demi. Forme et détails de ses organes vus à leur face inférieure ; 2, cotylédons ; 3, premières feuilles opposées ; 4, troisième et quatrième feuilles ; 5, 6, 7, 8, 9, cinquième, sixième, septième, huitième et neuvième feuilles ; 10, première feuille d'une autre plantule où les quatre dents sont distinctes ; 11, troisième feuille bilobée ; 12, disposition des premières stipules sur la jeune plantule ; 13 et 14, jeunes stipules droite et gauche à l'aisselle du pétiole de la première feuille ; 15 et 16, jeunes stipules droite et gauche à l'aisselle du pétiole de la quatrième feuille ; 17, stipule gauche à l'aisselle du pétiole de la septième feuille (Gross. fig. 1 à 11, réduct. $1/3$; fig. 12 = $\times 6$; fig. 13 à 17 = $\times 13$).

— Partie B : 1, système racinaire à 10 jours ; 2, syst. rad. à 6 mois ; 3, à un an ; 4, à deux ans ; 5, à trois ans ; 6, système souterrain d'une plantule de 25 jours. Remarquer la tubérisation de la racine principale par rapport à celle de la plantule fig. 1 de la partie A même planche ; 7, système racinaire d'un pied de 120 jours, plante de 30 cm de hauteur ; 8, dessin du système souterrain de la Ramie d'après BEAUVÉRIE (28, pg. 124, fig. 48) (Gross. : 1 à 5, schémas ; 6 et 7, grandeur nature).

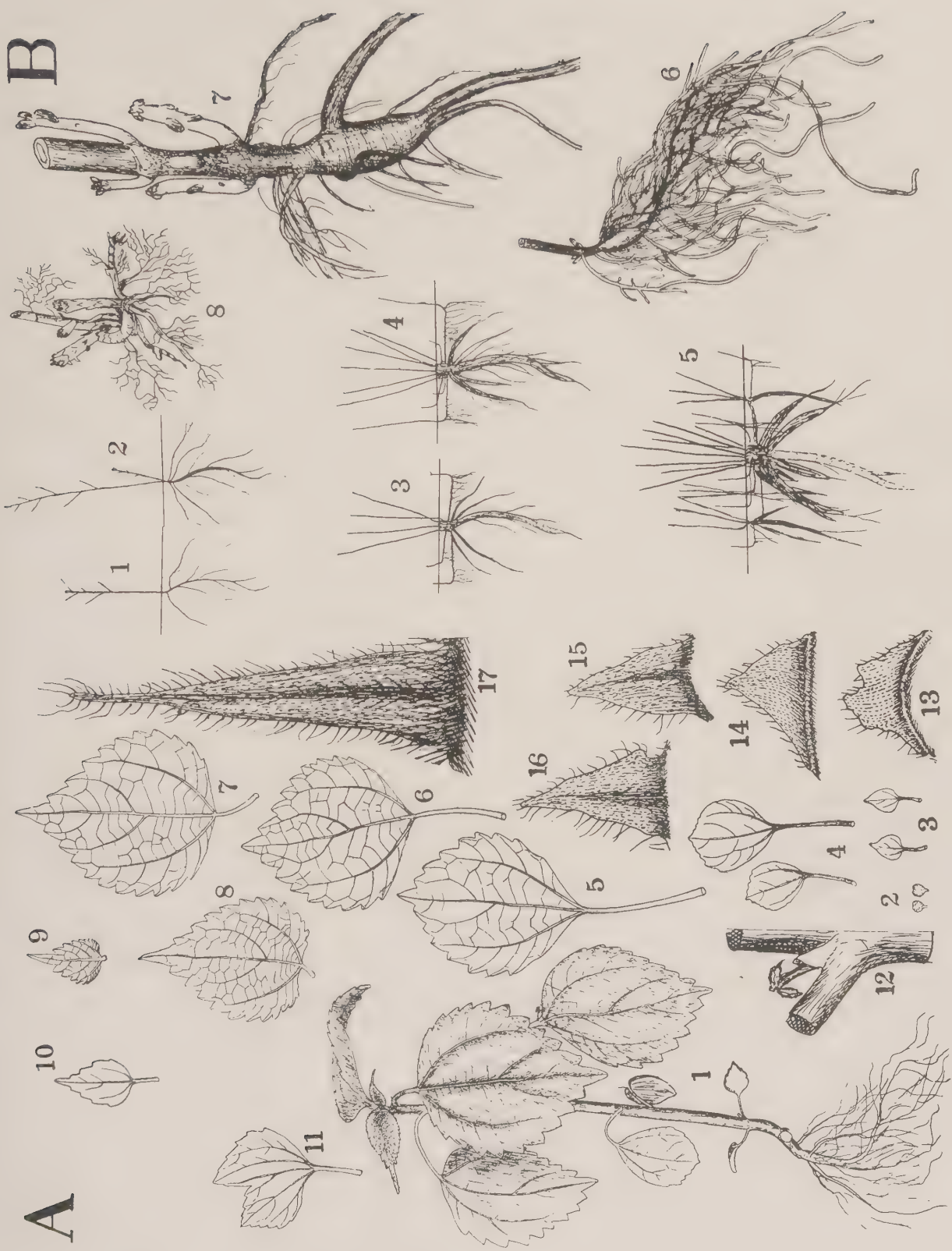


PLANCHE V — Organes du système souterrain — A, schéma d'une souche de ramie ; t, tige ; f, feuilles ; s, stolon ; rj, rejet ; r, racines ; rt, racine tubéreuse ; cs, corps de souche ; B, un stolon ; C, extrémité d'un stolon situé en profondeur dans le sol ; D, feuilles et stipules sur un stolon proche de la surface du sol ; E, une racine tubéreuse (Gross. : fig. A, schéma ; B et C, réduct. 1/5 ; D, grand. nat. ; E, réduct. 2/3).

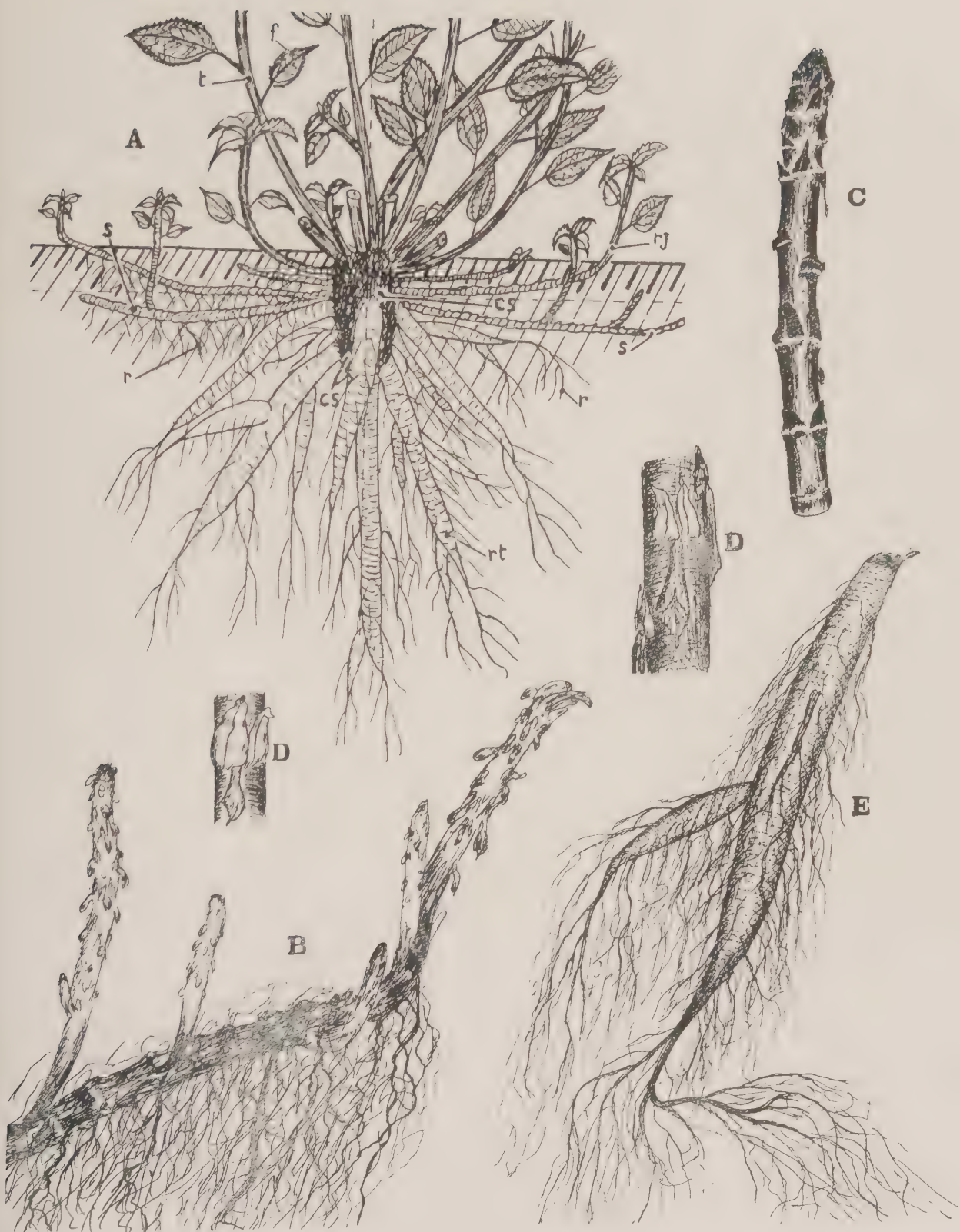


PLANCHE VI — Anatomie comparée de la tige, de la racine et de la racine tubéreuse — A, schéma de la section transversale d'une racine tubéreuse adulte. Au centre le faisceau ligneux. Des travées de grandes cellules sillonnent radialement le parenchyme de réserve où sont isolés des faisceaux ligneux formés chacun de 3 à 8 vaisseaux. Dans l'écorce les petites croix indiquent la présence de fibres ; B, coupe transversale dans l'écorce d'une racine tubéreuse, remarquer le suber, les fibres péricycliques, les fibres libériennes fines et arrondies et les amas de liber ; C, schéma de la structure primaire d'une jeune racine ; D, agrandissement de la zone hachurée de la coupe transversale fig. C, remarquer la disposition alterne des faisceaux de liber et des faisceaux ligneux ; E, cylindre central d'une racine plus âgée, les cellules du parenchyme situées entre les deux faisceaux ligneux, lignifient leur paroi et vont se transformer en fibres ligneuses qui formeront avec eux le faisceau ligneux central de la racine tubéreuse adulte (fig. A) (Gross. : fig. A $\times$ 13, B $\times$ 140, C $\times$ 70, D et E $\times$ 270). Sur les schémas, les petites croix indiquent les fibres libériennes ; le pointillé, le liber.

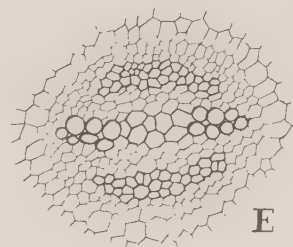
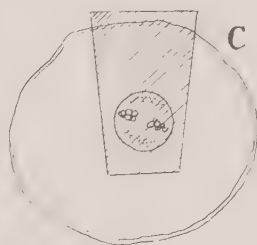
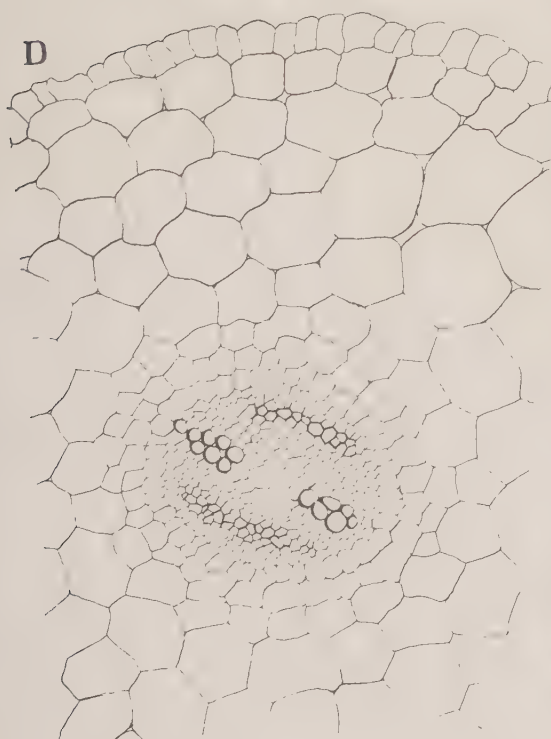
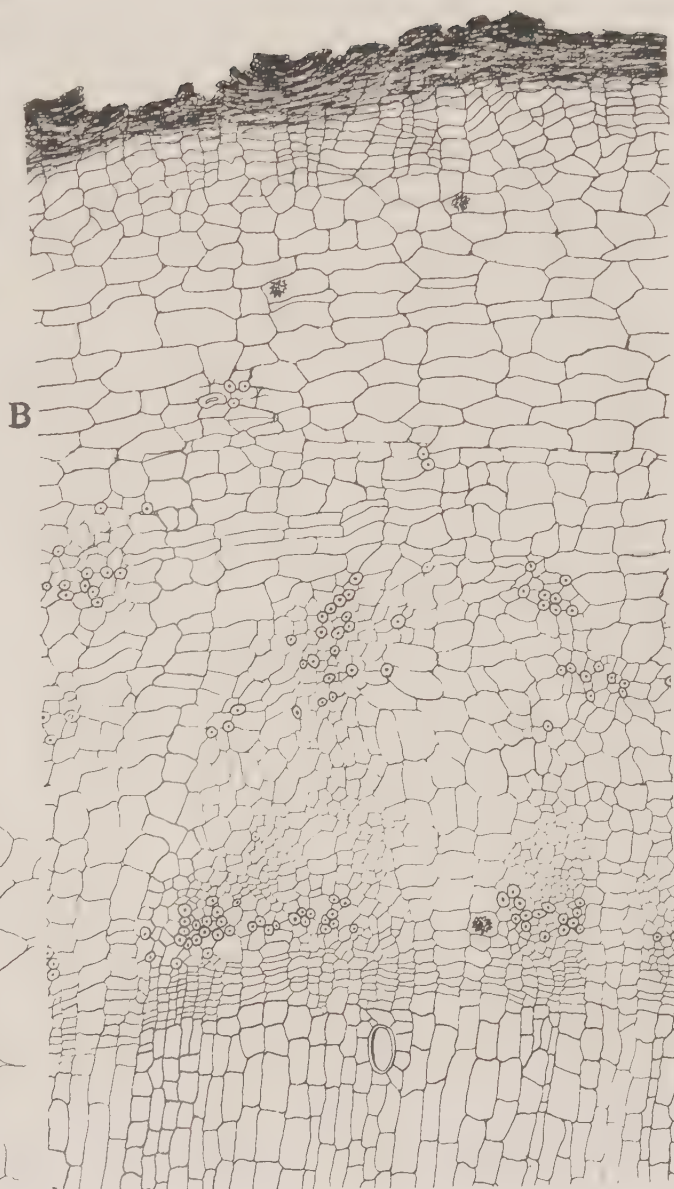
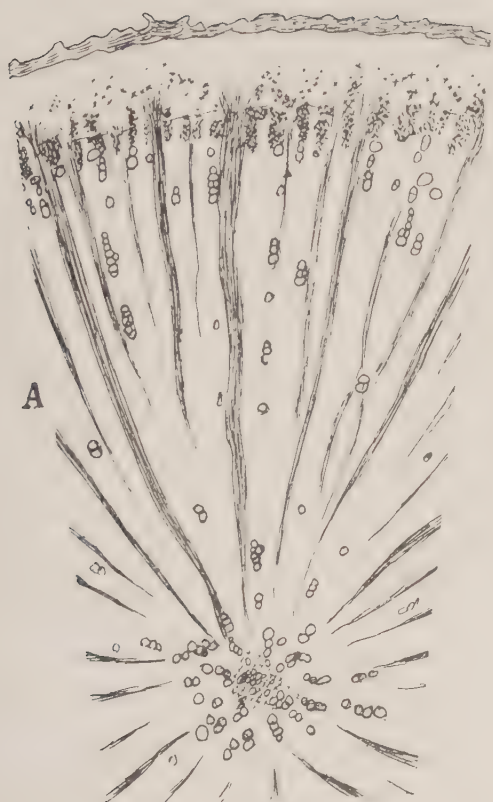


PLANCHE VII — Anatomie comparée de la tige, de la racine et de la racine tubéreuse (suite) — A, schéma de la section transversale d'une jeune tige (plantule de 2 mois et demi) ; B, secteur hachuré de la figure A agrandi, remarquer les fibres péricycliques et les faisceaux libériens superposés aux faisceaux ligneux ; C, schéma de la section transversale d'une jeune racine où le faisceau ligneux central est formé ; D, schéma de la section transversale d'une jeune racine tubéreuse ; E, la même racine tubéreuse que celle de la fig. D agrandie. (Gross. : fig. A $\times 15$; C et D $\times 70$; B $\times 140$; E $\times 200$). Sur les schémas, le fin quadrillage indique les fibres péricycliques et ligneuses, les petites croix les fibres libériennes, le pointillé fin le liber, les stries radiales le xylème.

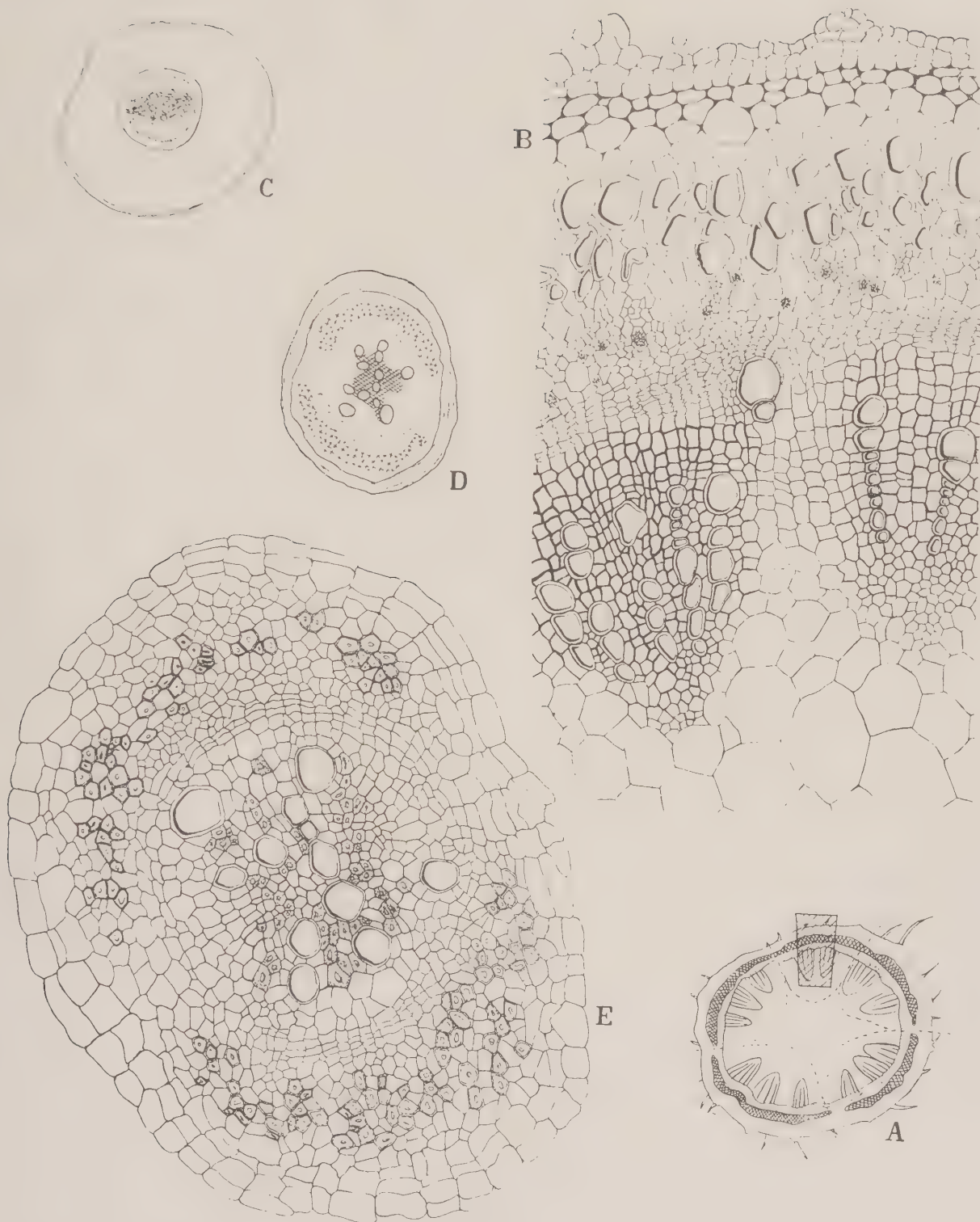


PLANCHE VIII — La tige — A, schéma de la longueur des entre-nœuds le long de la tige ; B, base de tige de *B. nivea* (L.) GAUD.; C, base de la tige de *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov. ; D, E, F, G, portions supérieures de la tige de cette dernière sub. sp. ; H et I, section de la base (remarquer 8 stèles) et du sommet de la tige de *B. nivea* subsp. *striata* ; J et K, section de la base et du sommet de la tige de *B. nivea* (L.) GAUD. ; L, M et N, duplications de tiges, les traits pointillés indiquent les traces foliaires situées sur l'autre face des échantillons ; O, P, Q et R, jeune rejet, au printemps, à sa sortie de terre, remarquer la malformation des feuilles. Le rejet à ce stade est entièrement jaune ou rosé, la pigmentation rose est plus intense à la base et vers le centre du bourgeon terminal (Gross. : fig. A schéma ; fig. B à G et L à R réduct. 1/3 ; fig. H à K $\times 2$).



PLANCHE IX — Instruments pour l'observation et la mesure des petits organes — A, microscaïpel ; B, C et D, micromètre pour mesure des organes ; E, dispositif permettant de faire arriver jusqu'au point végétatif les solutions de substances mitoclasiques (Gross. A à E schémas).

PLANCHE XXIX — Ebauches florales d'après F. BERNBECK (39, pg. 50), remarquer les bractées entre les fleurs, la progression de la formation des mamelons principaux et secondaires (voir texte) et les fleurs à différents stades de développement (Gross. : 1/2 des figures originales). •

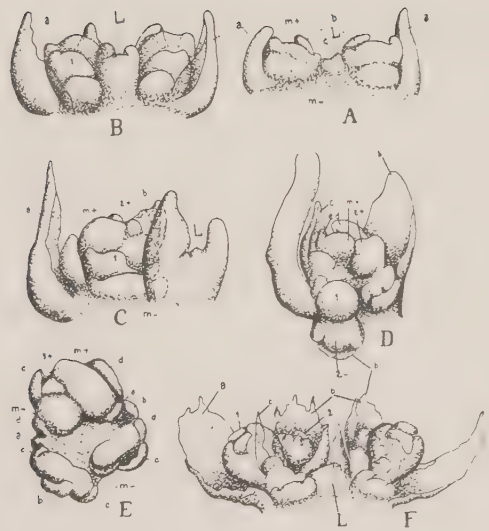
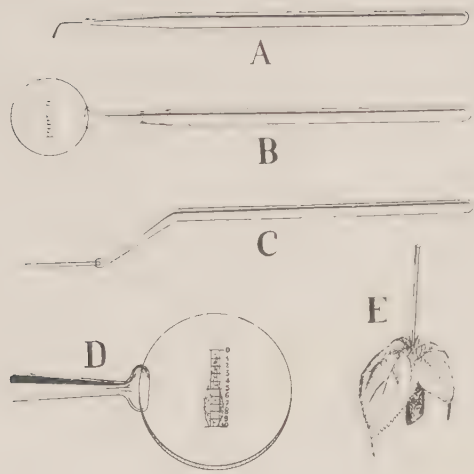


PLANCHE X — Le bourgeon terminal — feuilles et stipules embryonnaires — A, bourgeon terminal un peu avant la floraison ; B, bourgeon terminal un peu après la floraison ; C, bourgeon terminal en fin d'année ; D, bourgeon terminal vu de profil avec deux jeunes feuilles ; E, point végétatif, au centre du bourgeon accompagné d'ébauches foliaires et stipulaires ; F, groupe d'ébauches foliaires et stipulaires plus âgées ; G, deux ébauches plus âgées avec acumens formés ; H, feuille et stipule embryonnaires ; I, jeune stipule. Le sommet qui immergeait de l'ensemble des organes porte déjà quelques poils ; J, onzième stipule, la face dorsale porte de longs poils urticiformes ; K et L, seizième feuille embryonnaire, profil et face ; M, ensemble des vingt plus jeunes feuilles du bourgeon ; N et O, dix-neuvième jeune feuille, les poils recouvrent toute sa surface ; P et Q, stipules d'une feuille plus âgée. Le rythme de développement des feuilles embryonnaires n'est pas le même chez tous les individus, ni à des époques différentes au cours de la végétation, les fig. A, B et C en témoignent ; R, autre forme de feuille au même stade que les feuilles K et L (Gross. : fig. A à D, réduct. 1/2, fig. E $\times$ 200 ; fig. F et I $\times$ 140 ; fig. K, L et R $\times$ 100 ; fig. N à Q $\times$ 70 ; fig. G, H et M $\times$ 26 ; fig. J $\times$ 15).



PLANCHE XI — Le bourgeon terminal (suite) — A et B, deux sommets végétatifs de bourgeons terminaux, remarquer la pilosité des organes et les haies de poils urticiformes autour des cicatrices provoquées par l'arrachement des organes plus âgés. On distingue une stipule et deux jeunes feuilles sur la figure B. Si l'on enlève celles-ci, on découvre le groupe de la fig. M (planche X) qui entoure le groupe fig: H au centre duquel se trouvent ceux des fig. G, F et E de la même planche; C, jeune feuille du groupe de la fig. B; D, stipule de la feuille précédente; E, stipule et feuilles plus âgées; F, G, H et J, feuilles de plus en plus âgées que l'on rencontre au fur et à mesure l'on s'éloigne du centre du bourgeon; I, stipule de rang supérieur à celle de la fig. B et inférieur à celle de la fig. E; K et L, jeune feuille au début de la phase de déroulement du limbe, profil et face ventrale; M, N et O, feuilles proches de la limite extérieure du bourgeon terminal, la première vue de profil et face ventrale commence à se dérouler, le limbe est plan, la seconde plus âgée a un limbe bullé par suite de la croissance exagérée des tissus du limbe par rapport aux nervures; P, feuille au même stade que celle de la fig. O, prélevée dans un bourgeon en fin d'année de *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov. Cette jeune feuille a déjà pu subir, sans que se croisse le limbe est presque déroulé alors que la bullation n'est pas apparue. Il est donc difficile de donner une bonne vue pour une feuille d'un rang donné, car le nombre des organes du bourgeon se diminue en plus tard et leur croissance se ralentit en fin de saison (fig. A, B et C, planche X); Q, R et S, jeunes feuilles vues de profil et face ventrale de plus en plus âgées en dehors de la limite extérieure du bourgeon terminal, remarquer l'allongement du pétiole, la bullation du limbe par la croissance exagérée des tissus par rapport aux nervures et l'épinastie générale; T, U et V, bourgeon axillaire à différents stades de développement (Gross fig. A à F et I $\times 26$; fig. G et H $\times 15$; fig. J à P $\times 2.5$; Q à V grandeur naturelle).

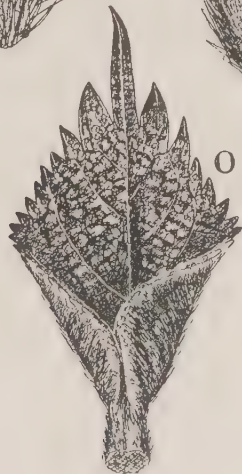


PLANCHE XII — Section transversale des organes du bourgeon terminal — 1, troisième jeune feuille ; 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, quatrième, sixième, huitième, dixième, douzième, quatorzième, seizième, dix-huitième, dix-neuvième jeunes feuilles ; 11 et 12, stipules de la vingtième feuille ; 13 et 14, deux stades successifs du déroulement du limbe. Ces fig. correspondent aux fig. L et N, planche XI ; 13 *a*, schéma de la section d'une jeune feuille correspondant aux fig. 2, 3 et 4 de cette planche, le limbe est aplati radialement ; 13 *b*, la section s'arrondit ; 14 *c*, la section s'aplatit à nouveau mais dans le sens tangentiel ; 14 *d*, près de la limite extérieure du bourgeon terminal le limbe s'étale ; 15, feuille adulte bilobée rencontrée sur une bifurcation de tige (Photographie 17 A, explication dans le texte) (Gross. : fig. 1 à 12 = $\times 30$; fig. 13 et 14, schémas ; fig. 15, réduct. 1/3).

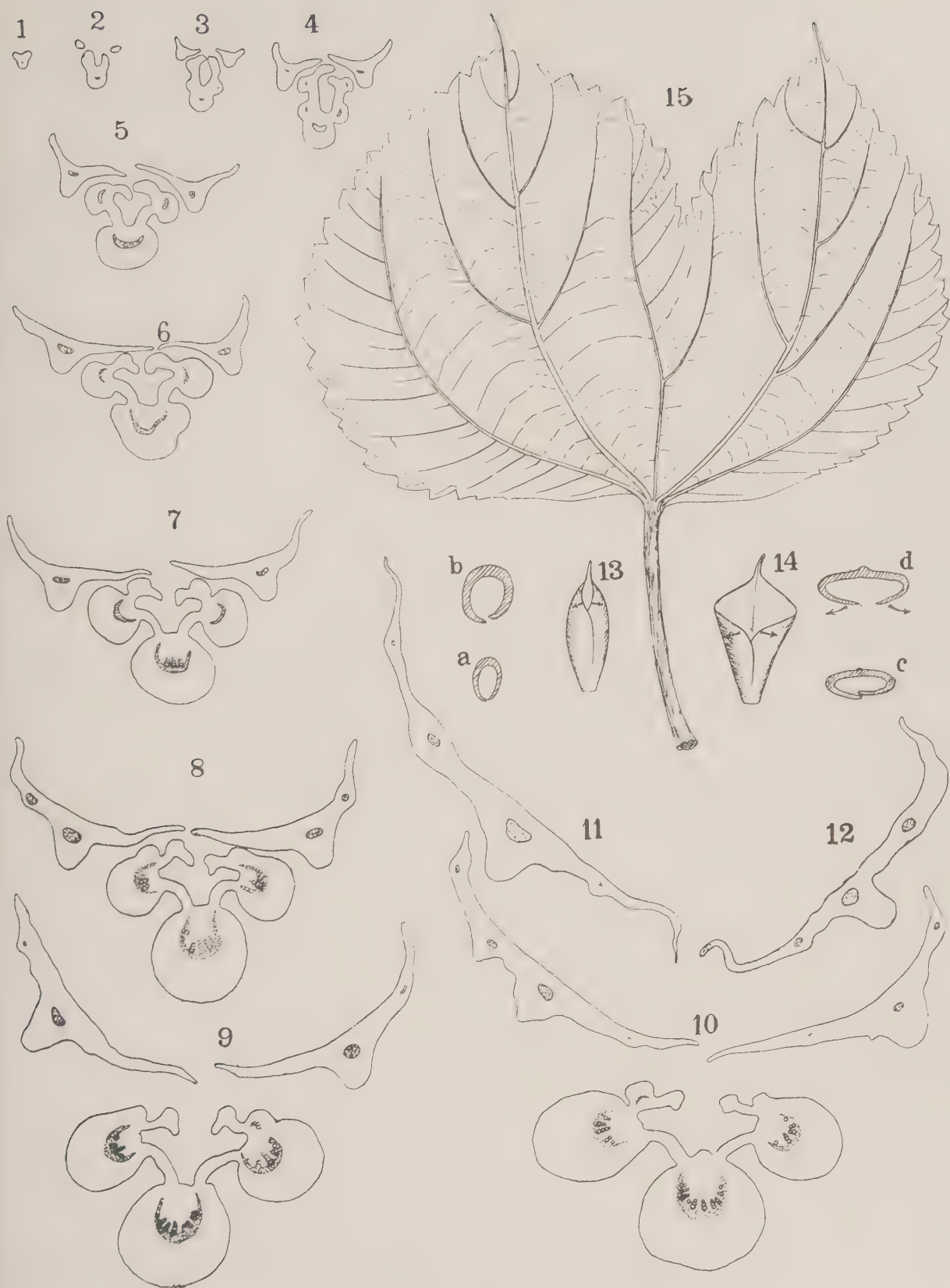
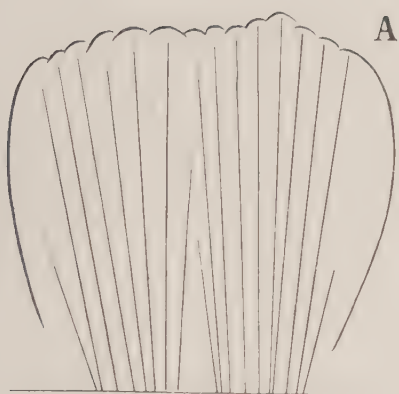
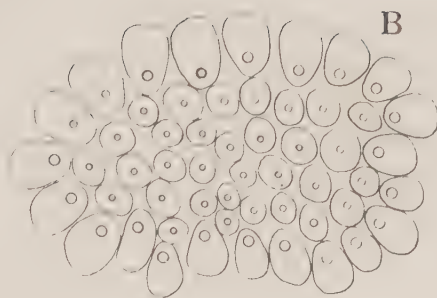


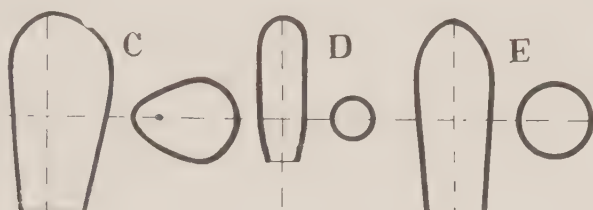
PLANCHE XIII — Répartition du feuillage — A et B, schémas de la répartition du feuillage, vue de profil et en dessus, sur les tiges de deux pieds de quatre ans plantés à quarante centimètres l'un de l'autre ; C, schéma de la répartition dissymétrique du feuillage d'une tige de bordure, vue en coupes longitudinale et transversale ; D, même schéma que C sur une tige située au centre d'un pied de ramie ; E, même schéma que C dans le cas du feuillage d'une tige également éclairée en toutes directions ; F, gabarit d'une tige et de son feuillage ; G et H, phyllotaxie d'une tige de ramie interprétée à l'aide de la théorie de K. SCHIMPER ; I et J, phyllotaxie d'une tige de ramie interprétée à l'aide de la nouvelle théorie de L. PLANTEFOL.



A



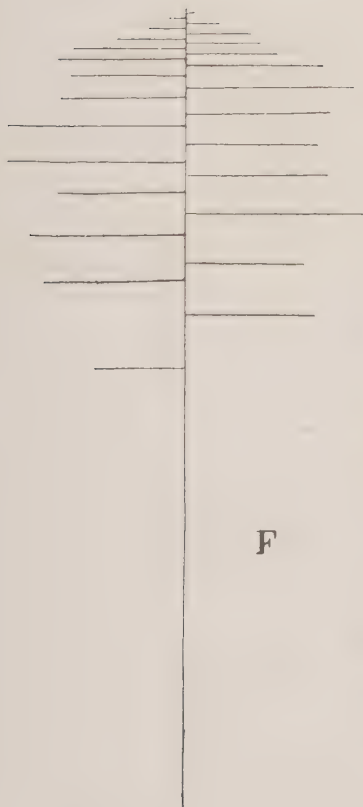
B



C

D

E



F



I



G

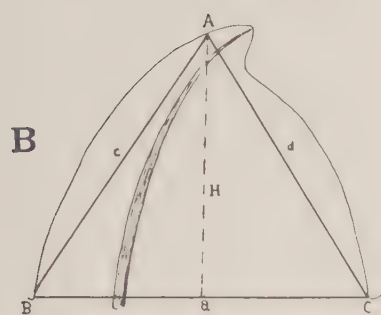


J



H

PLANCHE XIV — La feuille — A, feuille de ramie ; B, dent du limbe (schéma) ; C et D, limbes et pétioles des feuilles de *B. nivea* (L.) GAUD. et *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov., remarquer le pétiole coudé et le limbe ondulé de cette dernière ; E, F et G, formes de la base du limbe, rencontrées dans la nature. Les deux types du milieu sont les plus courants. Le type E est plus rare. Cette dernière forme plus accentuée (cordiforme) est l'un des caractères de distinction de *B. nivea* subsp. *tenacissima* MIQ. ; H, I et J, formes diverses de l'apex des feuilles (Gross. fig. A réduct. 1/2 ; autres fig., schémas).



nervure principale

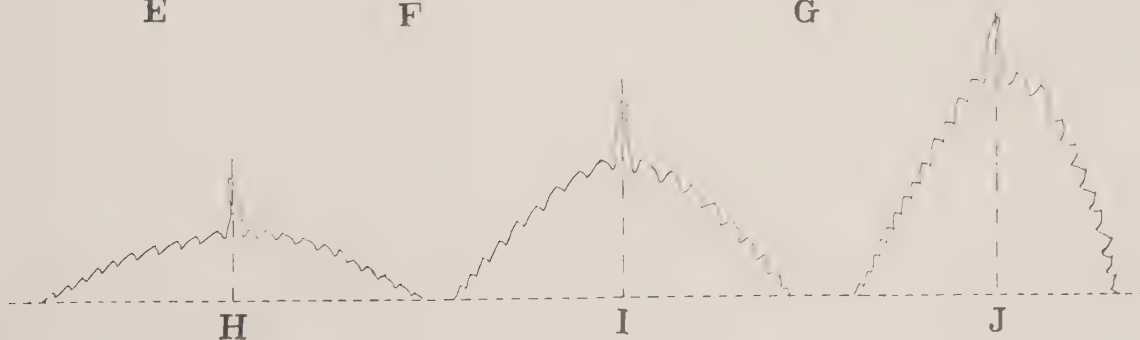
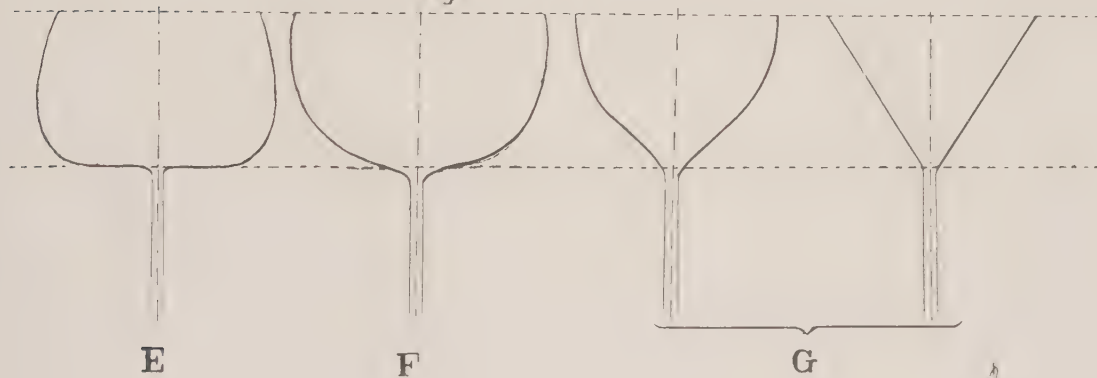
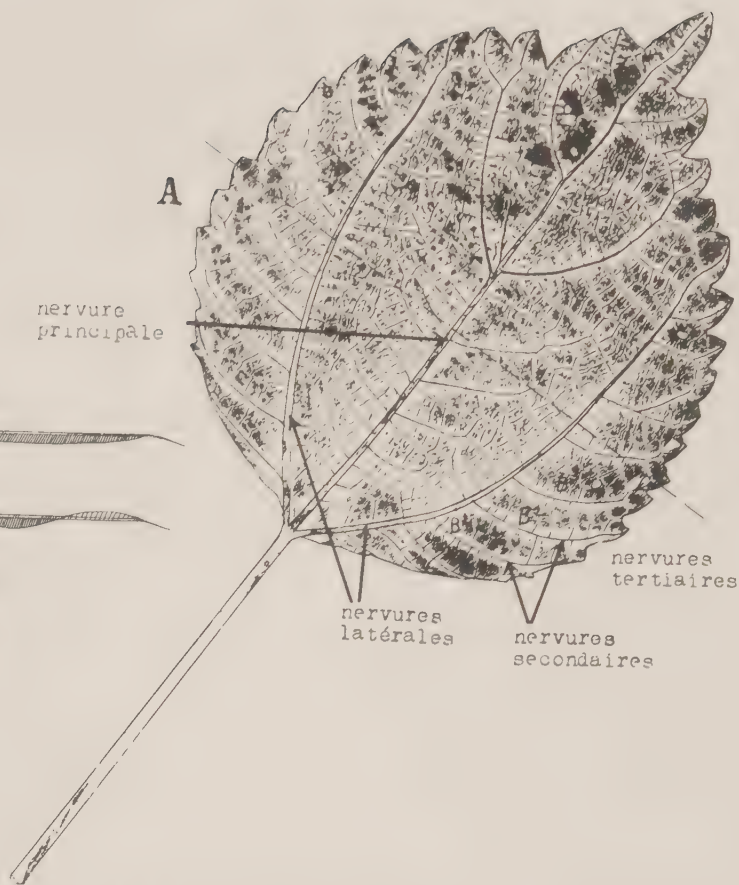
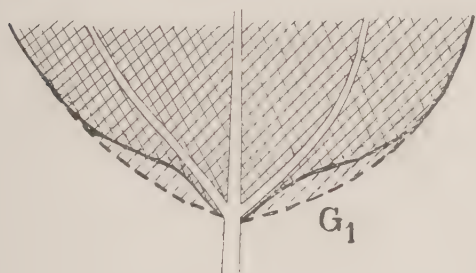


PLANCHE XV — Le limbe — A, formes des dents du limbe, de gauche à droite : dent triangulaire droite surbaissée, dent triangulaire recourbée, dent triangulaire surbaissée recourbée ; B, formes de dents triangulaires surbaissées recourbées ; C, acumen triangulaire droit ; D, acumen triangulaire droit échancré ; E, acumen triangulaire surbaissé échancré ; F, acumen à extrémité obtuse ; G, acumen triangulaire recourbé composé (dent sur le côté) rencontré chez la subsp. *tenacissima* MIQ. ; H, dents du limbe chez la subsp. *tenacissima* MIQ. avec apex retourné ; I et J, deux formes de feuille de *B. nivea* (L.) GAUD., remarquer la diminution de la grandeur des dents en allant vers le sommet (Gross. : fig. I et J réduct. 1/5 ; autres fig., schémas grand. nat.).



A



B



C



D



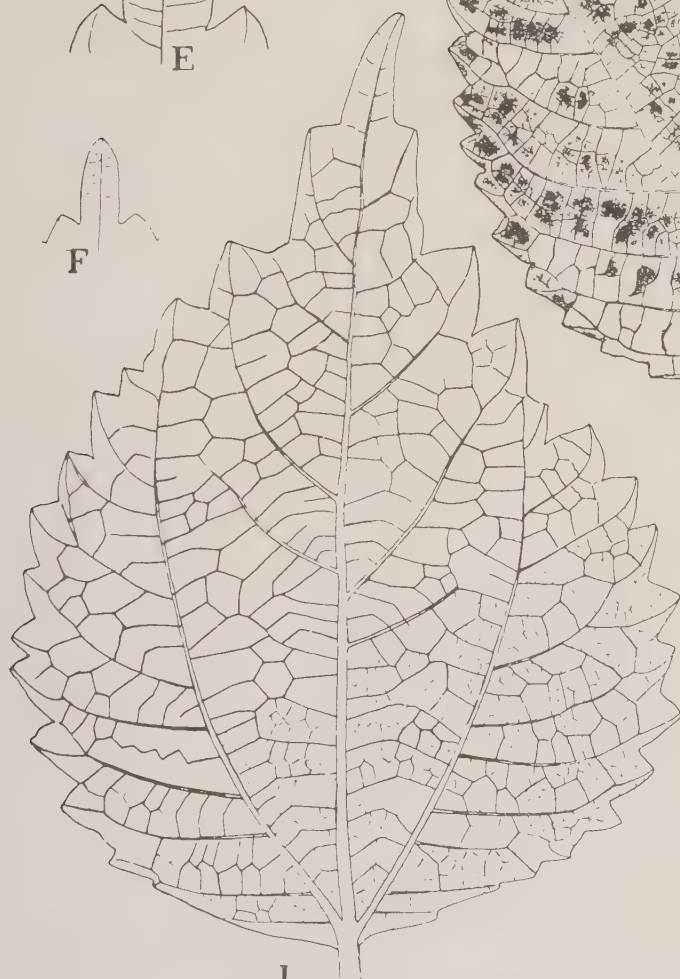
E



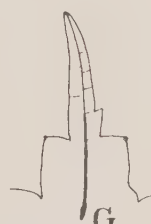
F



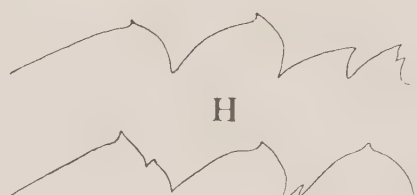
I



J



G



H

PLANCHE XVI — Le pétiole et les stipules — A, B et C, pétiole d'une feuille de ramie blanche, profil, face ventrale et face dorsale ; remarquer la strie longitudinale de la face ventrale fig. B ; D, pétiole droit vu de profil ; E, section transversale de la base du pétiole ; F, section transversale dans la partie moyenne ; G, section transversale dans la partie moyenne du pétiole de la subsp. *striata* subsp. nov. (remarquer les cannelures plus prononcées que dans la fig. précédente ; H, section transversale du pétiole un peu avant sa subdivision en trois nervures ; I, J et K, stipule vue face dorsale, de profil et face ventrale, remarquer en I et J la pilosité de la nervure principale qui fait saillie face dorsale et les bords des tissus ciliés ; L, variation de la pilosité sur une stipule (les chiffres indiquent le nombre de poils au millimètre linéaire) ; M et N, sections transversales de stipules ; O, stipule allongée du clone NJA 3 ; P, stipules de *B. nivea* subsp. *tenacissima* Miq. ; Q, stipules soudées du clone NC 1 A ; R et S, disposition des stipules à la base du pétiole, profil et face ; T, forme de stipule observée sur un clone de *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov. ; U, V, W, X, Y et Z, formes de stipules habituellement observées dans la nature ; U, type 1 ; V, type 2 ; W, type 3 et X, type 4, décrits dans le texte (Gross. : fig. A, B, C, D, grandeur nature ; fig. E, F, G et H $\times 5$; fig. I, J et K, $\times 1,5$; L $\times 2$; M et N $\times 3,5$; O, P et Q $\times 3/2$; fig. R, S et T, réduct. $1/3$; Q 1, U, V, W, X, Y et Z, grandeur nature).

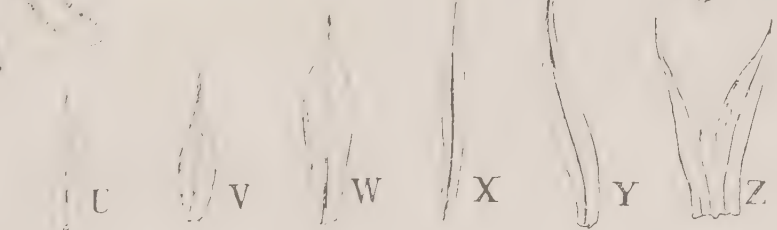
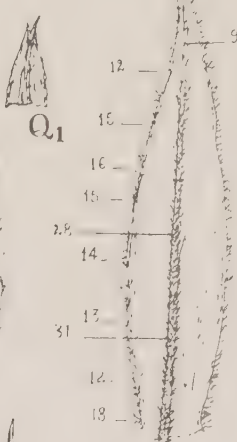
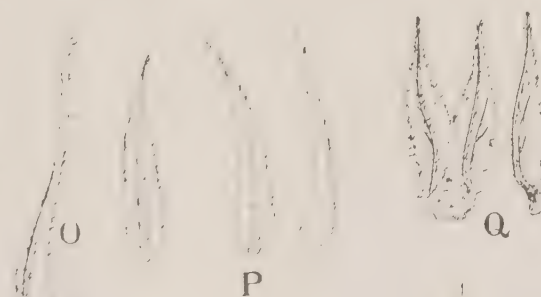
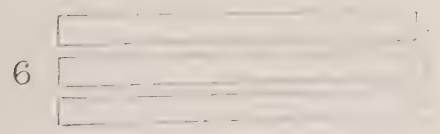
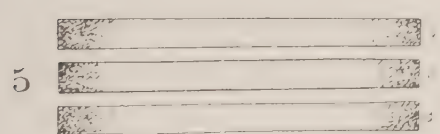
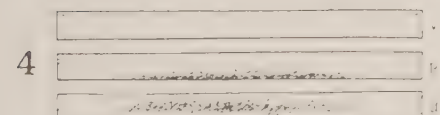
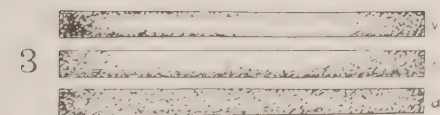
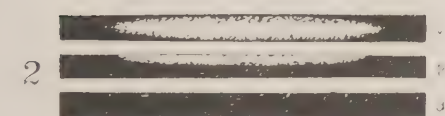
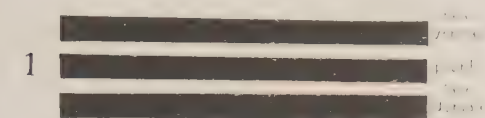
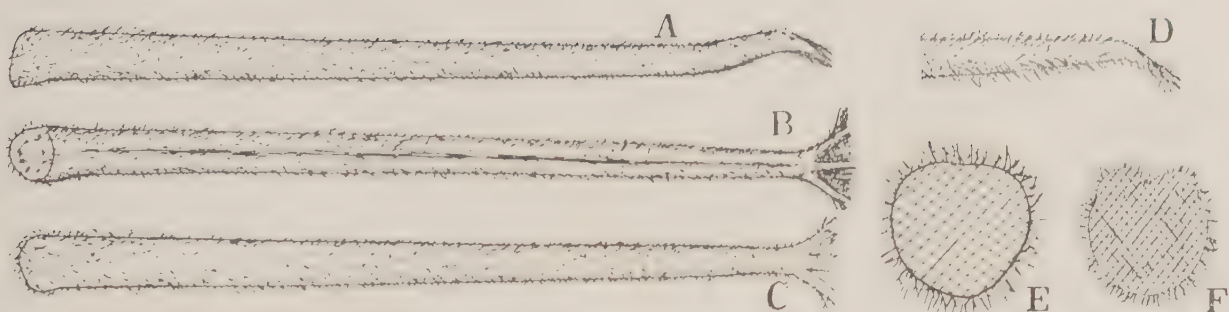
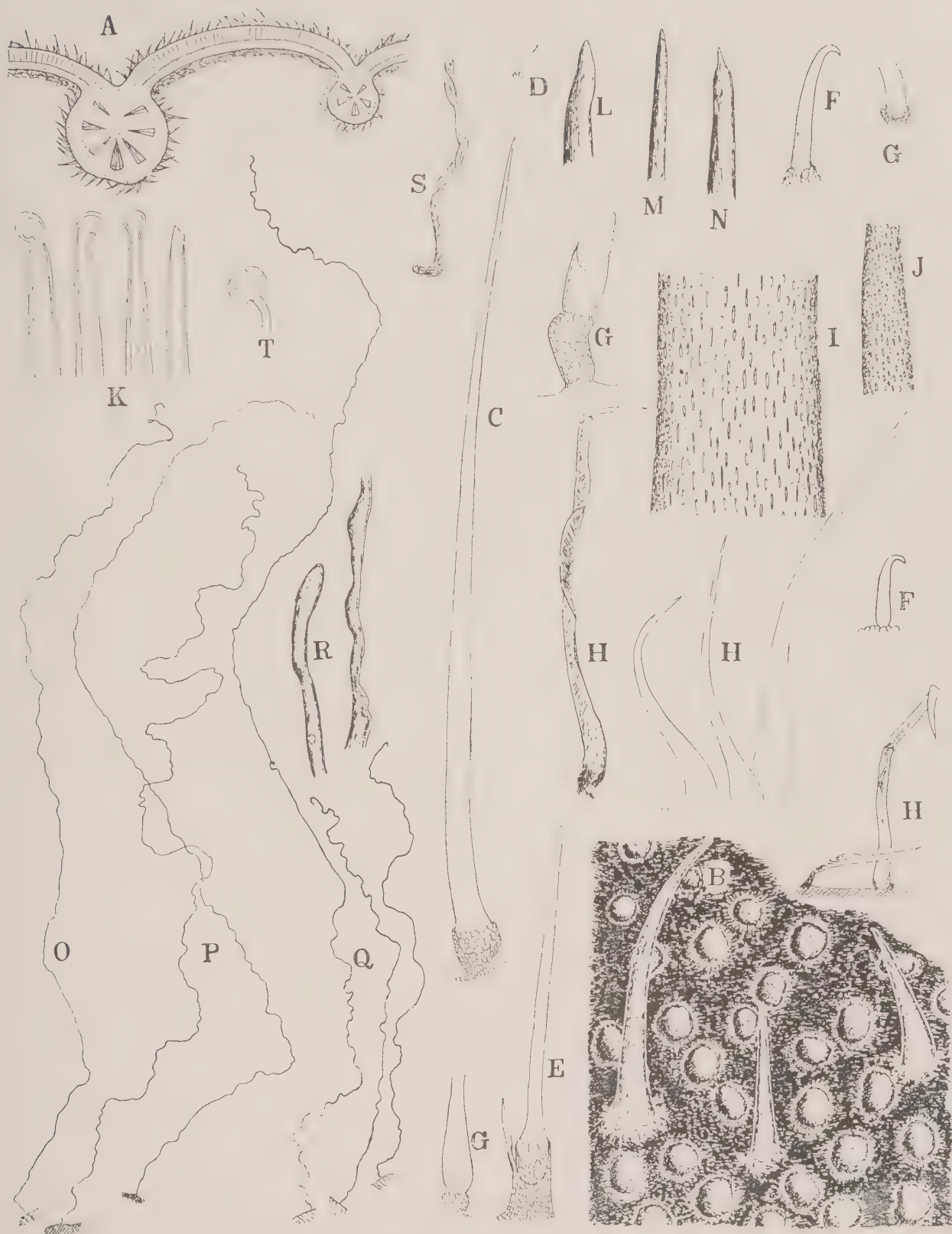


PLANCHE XVII — Les poils — A, schéma d'une section transversale dans le limbe ; p, poils urticiformes ; t, tomentum ; B, aspect de la face supérieure du limbe d'une feuille sèche, les élévations arrondies entre les poils urticiformes sont dues à de gros cystolithes inclus dans les tissus. Ici ils sont arrondis ou *ponctiformes*. Dans d'autres genres d'Urticacées comme chez les *Fleurya*, ils sont au contraire très allongés ou *linéaires*. Ce caractère sert pour la distinction de certains genres de la famille ; C, poil urticiforme de longueur moyenne ; D, poil urticiforme en formation. Chez *B. nivea* subsp. *tenacissima* MIQ. la pilosité est due à une forte proportion de poils ressemblant à ce dernier parmi lesquels se trouvent quelques poils de la fig. C ; E, poil urticant ou stimulus d'*Urtica urens* d'après CHODAT (1, pg. 315), remarquer la grande vésicule à la base ; F, poils crochus rencontrés quelquefois chez l'espèce type ; G, formes diverses de bases de poils urticiformes ; H, poils urticiformes rencontrés sur une tige poussant dans le sol (stolon) ; I, portion grossie de la paroi d'un poil urticiforme, base du poil, remarquer les ponctuations allongées ; J, portion du sommet du même poil grossie, remarquer les ponctuations arrondies. Les jeunes poils ont sur toute la surface de leur paroi des ponctuations arrondies ; K, extrémités de poils urticants de *Urtica urens* d'après CHODAT (1, pg. 315) montrant les vésicules et la cassure oblique ou abbruklinie sur l'extrémité de droite ; L, M et N, extrémités de poils urticiformes de ramie blanche ; O, poil du tomentum de la face inférieure des feuilles de *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov. ; P, poil du tomentum de *B. nivea* (L.) GAUD. ; Q, trois poils du tomentum de *B. nivea* subsp. *tenacissima* MIQ. (ramie verte Indo-Malaise) ; R, portion et extrémité grossies d'un poil du tomentum de *B. nivea* subsp. *tenacissima* MIQ. ; S, extrémité grossie d'un poil du tomentum de *B. nivea* (L.) GAUD. (ramie blanche) ; T, poil sécréteur. (Gross. : fig. A, schéma ; fig. B, O, P et Q $\times 40$; fig. C, D, F, G et H $\times 70$; fig. I, J, R et S $\times 600$; L, M et N $\times 400$; fig. T $\times 270$).



PLANCHES XVIII et XIX — Développement des feuilles le long de la tige — A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O : première, deuxième et troisième jeune feuille à partir de la limite du bourgeon terminal (voir texte), remarquer leur base cordiforme. Puis quatrième, cinquième, sixième, septième, huitième, neuvième, dixième, onzième, douzième, treizième, quatorzième et quinzième feuille, remarquer l'inégalité des dimensions de feuilles qui se succèdent en descendant le long de la tige ; 1, 2, 3 et 4, quatre types de coloration des nervures à la face inférieure ou dorsale des feuilles, la coloration rouge est donnée par le noir et la coloration rouge dégradé ou rose par du pointillé (Gross. : fig. A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N et O, réduct. 1/2 : fig. 1, 2, 3 et 4, schémas) (suite planche suivante).



PLANCHES XVIII et XIX (suite) — Développement des feuilles le long de la tige — A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O : première, deuxième et troisième jeune feuille à partir de la limite du bourgeon terminal (voir texte). remarquer leur base codiforme. Puis quatrième, cinquième, sixième, septième, huitième, neuvième, dixième, onzième, douzième, treizième, quatorzième et quinzième feuille, remarquer l'inégalité des dimensions de feuilles qui se succèdent en descendant le long de la tige ; 1, 2, 3 et 4, quatre types de coloration des nervures à la face inférieure ou dorsale des feuilles, la coloration rouge est donnée par le noir et la coloration rouge dégradé ou rose par du pointillé (Gross. : fig. A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, et O, réduct. 1/2 ; fig. 1, 2, 3 et 4, schémas).



PLANCHE XX — Formes de feuilles — A, forme de feuille des clones NC 12 B et NC 1 A ; B, forme de feuille du clone NC 4 H. Ce clone tend à produire des feuilles malformées ; C, feuille du même clone malformée à pétiole et nervures fasciés, le limbe est en forme de calotte, crispé, les dents sont malformées ; D, feuille du clone NJ 1 C ; E, feuille arrondie du clone NHA 1, rapport $L/I = 1,05$; F, feuille du clone NB (S.T. A.T.) ; G, feuille du clone NC 1 G ; H, feuille du clone NC 7 L ; I, feuille encore jeune (au printemps) du clone NHB 10, comparer la forme et la longueur des dents avec la fig. K d'une feuille du même âge d'un clone isolé de la même population ; J, feuille du clone NC 20 B ; K, feuille jeune (au printemps) du clone NHA 11 ; L, feuille de *B. nivea* subsp. *tenacissima* Miq., du même âge que celles des fig. I et K, remarquer les dents à extrémité retournée et l'acumen composé (Gross. : toutes les figures 1/3 de la grandeur naturelle).

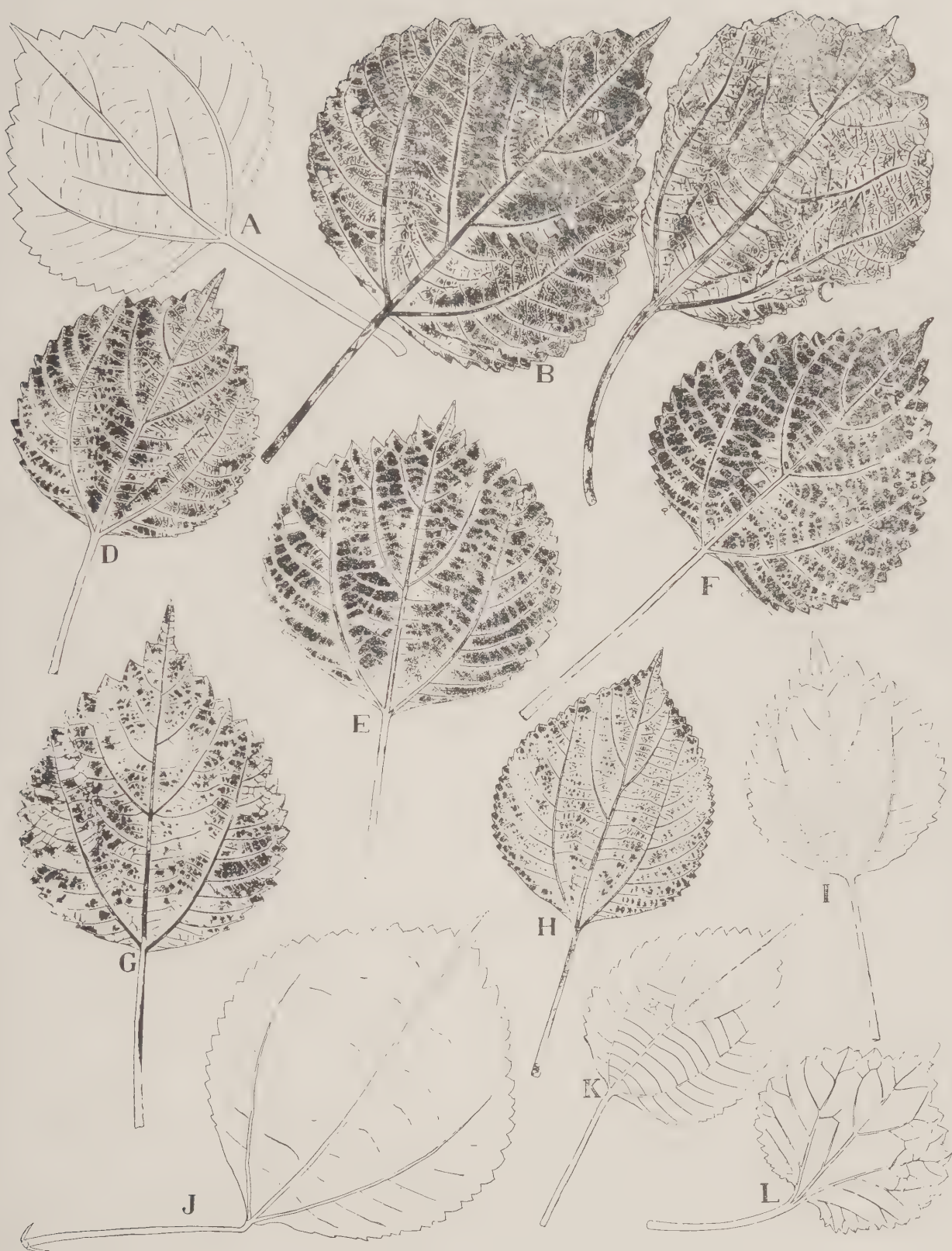
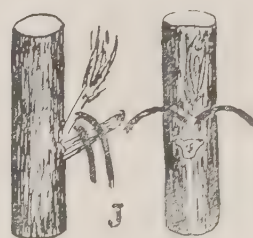
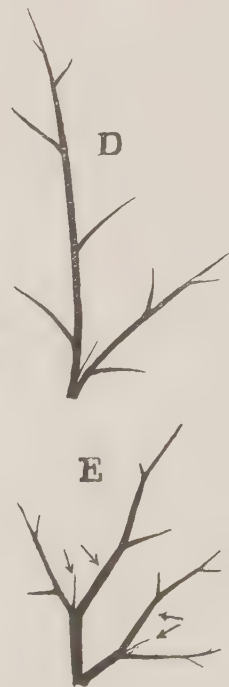
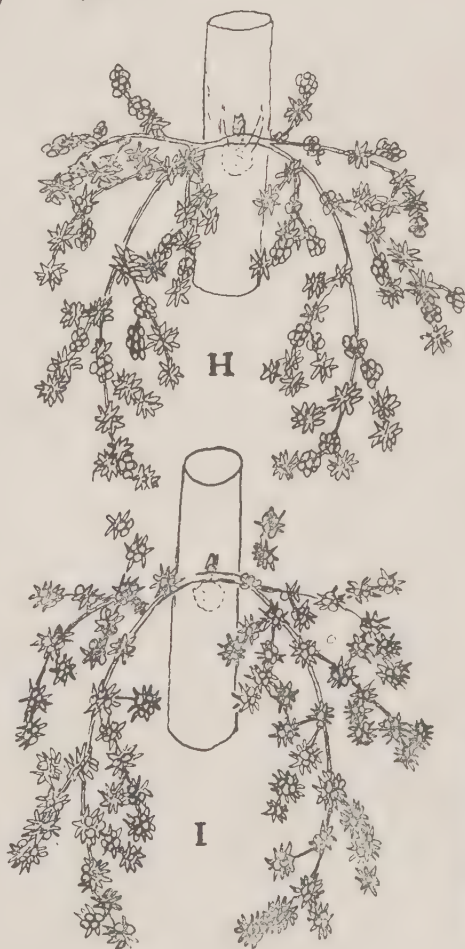
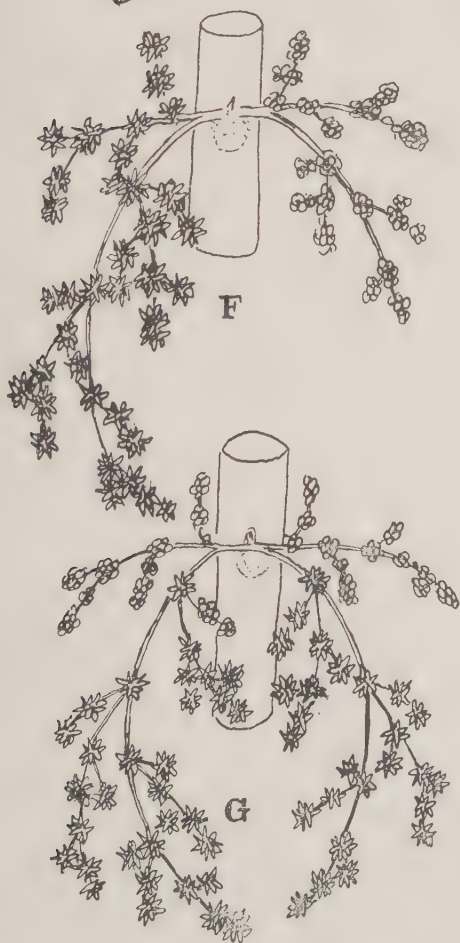
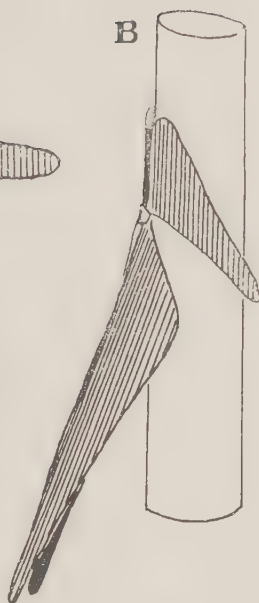
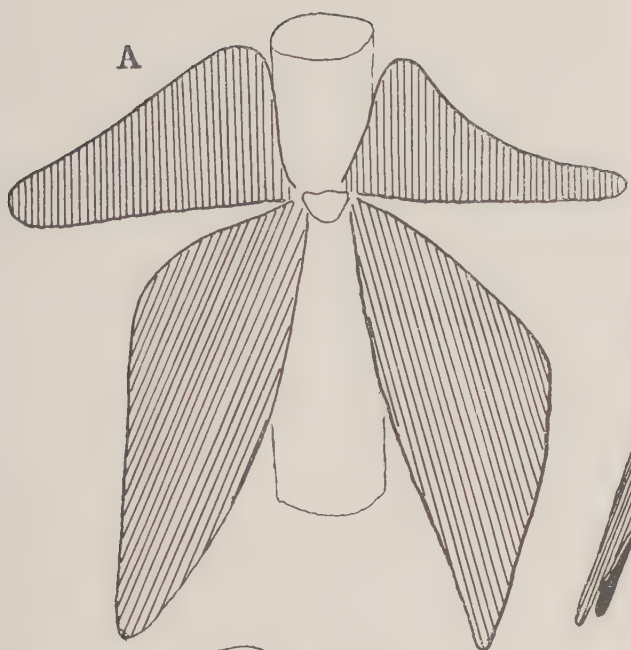


PLANCHE XXI — Formes schématiques des panicules et mélange des sexes — A et B, face et profil des plans dans lesquels se développent les axes principaux et secondaires des panicules ; C, schéma type d'une panicule femelle ; D, schéma type d'une panicule mâle ; E, autre schéma d'une panicule mâle dont le développement tend à la formation d'une cyme dichotome par suite de l'inhibition partielle du développement des axes principaux indiqués par les flèches ; F, mélange des sexes dans la plage mixte, une panicule mâle et une panicule femelle par nœud ; G, mélange des sexes dans la plage mixte, la ramification principale de la base de chaque panicule a le sexe opposé au reste de la panicule ; H, mélange des sexes d'une panicule mixte, glomérules mâles et glomérules femelles insérés côte à côte ; I, mélange plus complet des sexes dans une panicule mixte, glomérules mixtes composés à la fois de fleurs mâles et de fleurs femelles ; J, nœud d'une variété de *B. nivea* subsp. *Balansae* (Ramié verte Indochinoise), remarquer l'insertion des axes des panicules insérés sur un petit rameau axillaire (Gross, toutes les figures grandeur nature).



J



PLANCHE XXII — Panicules de Ramies blanches — A, panicule mâle de *B. nivea* (L.) GAUD. ; B, schéma d'une panicule mâle de cette espèce ; C, glomérules groupés à la base du pétiole provenant de l'inhibition de la croissance des axes de l'inflorescence, forme rencontrée chez de nombreux biotypes de l'espèce type *B. nivea* (L.) GAUD. ; D, panicule femelle de *B. nivea* (L.) GAUD. ; E, schéma de la panicule fig. D ; F, autre panicule femelle de la même espèce ; G, panicule mâle de *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov. ; H, schéma d'une panicule mâle de cette même sous-espèce ; I, panicule femelle de *B. nivea* subsp. *striata* ; J, schéma d'une panicule femelle de cette même sous-espèce ; K, panicule mixte de *B. nivea* subsp. *striata* ; L et M, schémas de panicules mixtes de cette même sous-espèce (Cross. : toutes les figures grandeur nature).



PLANCHE XXIII — Panicules de Ramies vertes — A, panicules mâles de *B. nivea* subsp. *tenacissima* Miq. (Ramie verte Indo-Malaise) ; B, schéma d'une panicule mâle de cette sous-espèce ; C, panicule femelle de la même sous-espèce ; D, schéma d'une panicule femelle ; E, panicule mâle de *B. nivea* subsp. *Balansae* subsp. nov. (Ramie verte Indochinoise) ; F et G, panicule femelle et schéma de la même sous-espèce ; H, panicule femelle développée de la même sous-espèce, prélevée sur un autre échantillon (type 2, voir texte Taxonomie) ; I, panicule femelle de *B. nivea* subsp. *Balansae* var. *Eberhardtii* var. nov. ; J, panicule mixte de la même variété ; K, schéma d'une panicule mâle d'un échantillon de *B. nivea* subsp. *Balansae* d'une autre provenance (Gross. : toutes les figures, grandeur nature).



PLANCHE XXIV ~ Les glomérules — A, Deux glomérules mâles schématisés sur une ramification d'axe ; B, glomérule mâle schématisé et inséré le long d'un axe, vu face inférieure ; C, un glomérule de fleurs mâles ; D, le même glomérule vu en dessous, remarquer les bractées ; E, un glomérule de fleurs femelles schématisé ; F, face inférieure d'un glomérule de fleurs femelles schématisé, inséré le long d'un axe ; G, glomérule mixte, sexe femelle dominant ; H, glomérule mixte sexe mâle dominant ; I, glomérule mâle de ramie verte Indo-Malaise *B. nivea* subsp. *tenacissima* Miq. ; J, bractée que l'on rencontre au niveau des ramifications des axes d'une panicule et à la base des glomérules ; K, section transversale de l'axe d'une panicule ; L, autres formes de bractées (Gross. : toutes les figures $\times 13$).

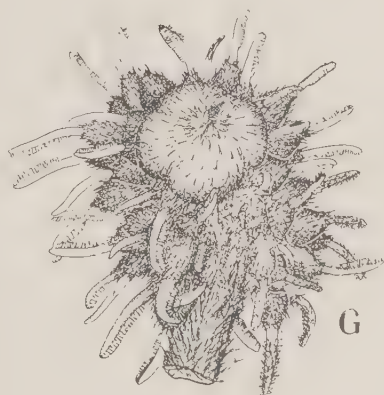
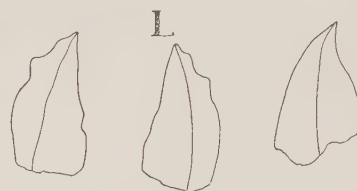
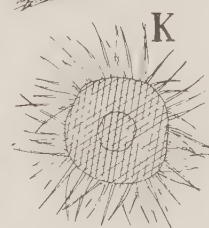
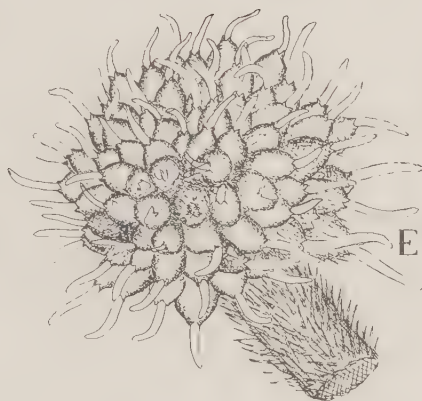
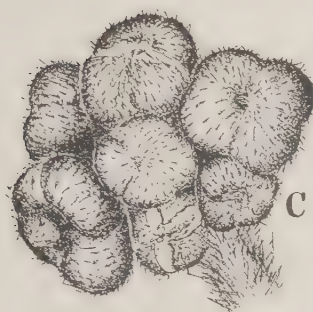


PLANCHE XXV — Fleur mâle — A et B, fleur mâle de *B. nivea* (L.) Gaup., profil et en dessus ; C, bractée que l'on trouve à l'aisselle des fleurs mâles de cette espèce ; D et E, fleur mâle de *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov., profil et en dessus ; F et G, fleur mâle de *B. nivea* subsp. *tenacissima* Miq. (Ramie verte Indo-Malaise), profil et en dessus ; H, bractée que l'on trouve à l'aisselle des fleurs mâles de cette sous-espèce ; I et J, fleur mâle de *B. nivea* subsp. *Balansae* subsp. nov., vue en dessus et de profil ; K, fleur mâle de *B. nivea* subsp. *Balansae* var. *Eberhardtii* var. nov. ; L et M, diagramme floral d'une fleur mâle de ramie blanche avant et après épanouissement. Les anthères des étamines extrorses deviennent introrses à l'épanouissement (Gross. : fig. A à K $\times 20$; fig. L et M, schémas).

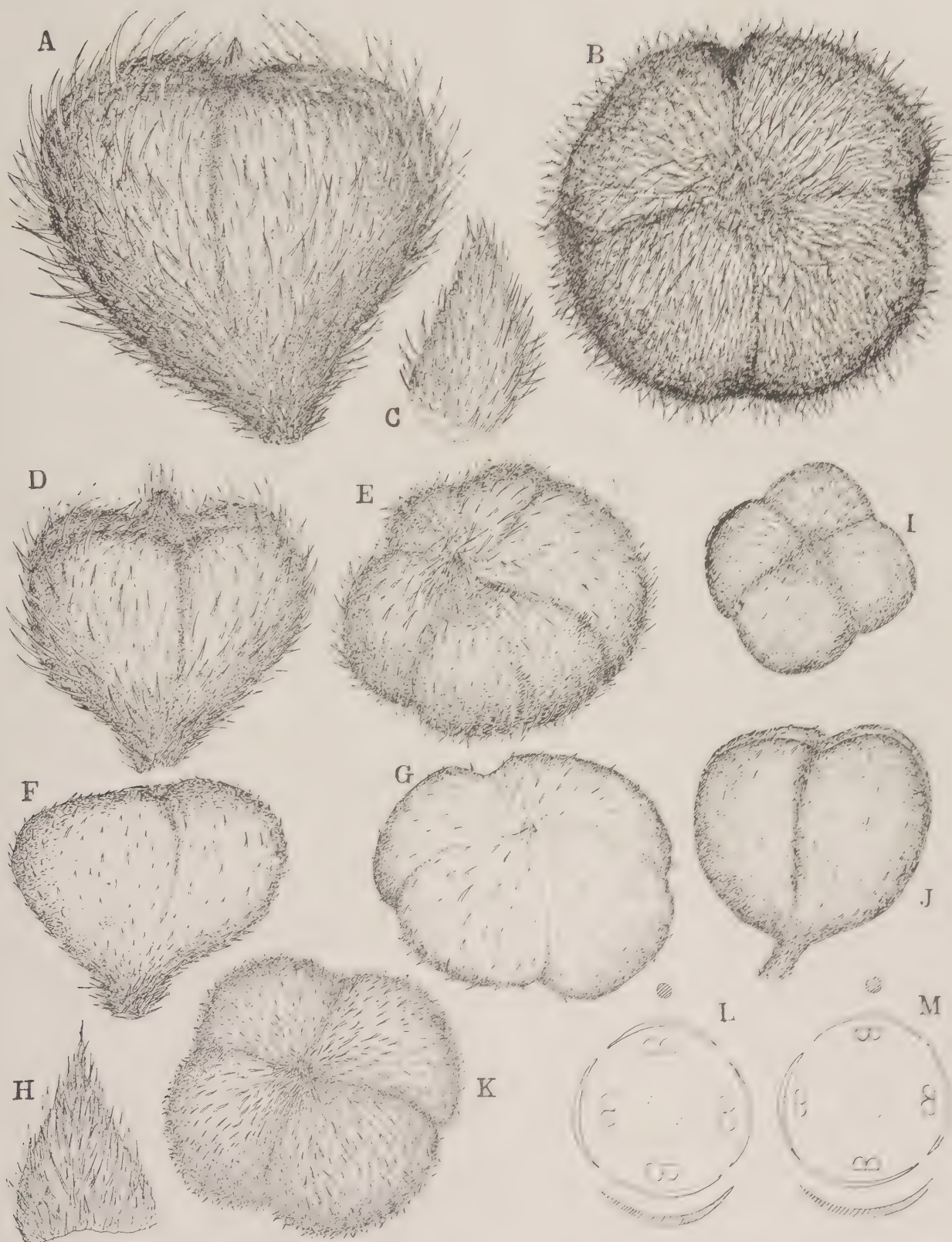


PLANCHE XXVI — Détails des fleurs mâles — A, fleur mâle de *B. nivea* (L.) GAUD. épanouie, remarquer les quatre sépales, les quatre étamines qui leur sont opposées avec leurs filets aplatis et le pistillode au centre ; B et C, sépale de la même fleur non épanouie avec l'étamine logée dans sa face concave, profil et face ; D, étamine avant le déploiement du style ; E, le pistillode de la même fleur, de gauche à droite : face, en dessus et profil ; remarquer sur la deuxième figure la trace du style et la dépression latérale, les quatre lignes pointillées donnent la direction des limites des quatre étamines par rapport à la figure ; F, le pollen, à droite tel qu'il se présente en suspension dans l'air, à gauche vu par transparence dans un milieu de montage ; G, fleur mâle de *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov. à l'épanouissement ; H, une autre fleur quelques temps après l'épanouissement, même remarque que pour la fig. K, mais le style est persistant sur le pistillode ; I, étamine incluse dans le sépale correspondant ; J, le pistillode de la même fleur vu de profil et de face ; K, pollen de cette sous-espèce vu en haut par transparence et en bas tel que ; L et M, sépale avec étamine incluse de *B. nivea* subsp. *tenacissima* MIQ. (ramie verte Indo-Malaise), l'étamine a été sortie du sépale et remplacée à l'envers pour montrer le filet strié rencontré chez certains biotypes de cette sous-espèce, vu à gauche, de face et à droite de profil ; N et O, pistillode de cette même sous-espèce vu à gauche de face et à droite de profil et P, le pollen de cette sous-espèce ; Q, sépale avec étamine incluse d'une fleur mâle de *B. nivea* subsp. *Balansae* subsp. nov. ; R, S, T et U, une étamine panachée, le pistillode vu de profil et en dessus et le pollen de cette même sous-espèce (Gross. : fig. A à E, G à J, L à O et Q à T $\times 26$; fig. F, K, P et U $\times 400$).



PLANCHE XXVII — Malformations (duplications) de fleurs observées sur *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov. — A, fleur mâle à sépales doubles et lobés ; B, la même fleur ouverte les étamines et le pistillode ont été enlevés ; C et D, sépale lobé vu de dos et de face, on remarque sur cette dernière figure l'étamine logée dans la concavité du sépale ; E, le même sépale que la fig. D, l'étamine a été enlevée ; F et G, pistillode et étamines vus de profil et de face, de la fleur de la fig. A ; H, pistillode bistylé d'une autre fleur mâle ; I et J, fleur femelle bistylée, sur la fig. J, le péricône a été déchiré et écarté pour montrer le pistil ; K et L, étamine d'une fleur mâle malformée (Gross. : toutes les figures $\times 26$).

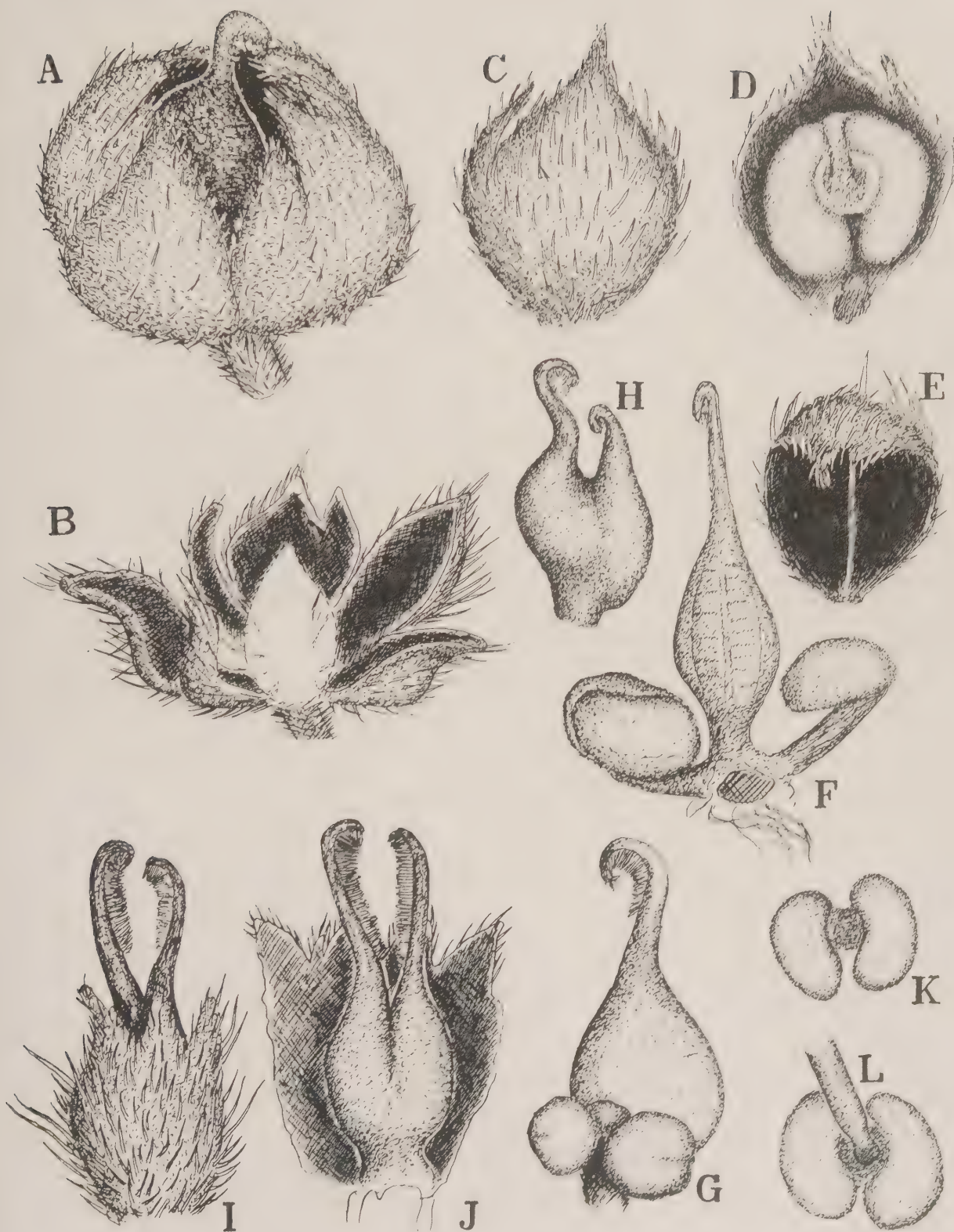


PLANCHE XXVIII — Fleurs femelles — A, diagramme floral d'une fleur femelle ; B, fleur femelle, la section permet de distinguer l'ovule orthotrope (partie blanche ovoïde) à l'intérieur de l'ovaire, puis la paroi de l'ovaire surmonté de son style qui passe à la partie supérieure par le col de l'enveloppe extérieure ou péricône ; C et D, fleur femelle de *B. nivea* reproduite dans tous les ouvrages classiques, dessinée par A. Weddel (Monogr. de la famille des Urticacées) ; E, différentes formes de fleurs femelles de *B. nivea* (L.) GAUD. ; F, différentes formes de fleurs de *B. nivea* subsp. *striata* subsp. nov. ; G, différentes formes de fleurs femelles de *B. nivea* subsp. *tenacissima* MIQ. (Ramie verte Indo-Malaise) ; H, différentes formes de fleurs femelles de *B. nivea* subsp. *Balansae* subsp. nov. type 1 ; I, différentes formes de fleurs femelles de la même sous-espèce type 2 (voir 2^e partie — Taxonomie) ; J, différentes formes de fleurs femelles de *B. nivea* subsp. nov. *Balansae* var. *Eberhardtii* var. nov.

— Les fleurs désignées par une lettre majuscule suivie d'un *p* minuscule sont vues de profil, les autres fleurs sont vues de face (Gross. : fig. A, schéma ; fig. B $\times$ 55 ; fig. C à J $\times$ 26).



PLANCHE XXIX — Groupée avec la Planche IX.

PLANCHE XXX — Stades théoriques des inflorescences et des fleurs — A, Ebauches florales près de la base du bourgeon axillaire, en pointillé les deux stipules de la base du pétiole, à la base du bourgeon axillaire au dessus de la cicatrice provoquée par l'arrachement du pétiole, remarquer les deux ébauches des panicules (1^{er} stade) à l'aisselle de deux stipules ; B, stipule que l'on rencontre à l'aisselle des premières feuilles du bourgeon axillaire, vue de profil et de dos ; C, section transversale de cette stipule ; D, stipules recouvrant les ébauches d'inflorescences à la base du bourgeon axillaire, profil et face dorsale ; E, ébauches d'inflorescences au stade I ; F, ébauches d'inflorescences au stade II, à droite, détail d'une inflorescence de ce stade, remarquer sa forme en pyramide triangulaire, l'arête tournée vers le sol est occupée par l'axe principal de l'inflorescence ; G, fin du stade II (figure de gauche), apparition de lignes divisant la face supérieure, les trois autres figures représentent de jeunes inflorescences au stade III, la masse de l'ébauche de l'inflorescence commence à se diviser, les différentes ramifications qui se forment sont de plus en plus distinctes, à la fin de ce stade d'individualisation les glomérules sont formés ; H, ébauches florales au stade I, en haut ébauche de fleur femelle, en bas ébauche de fleur mâle ; I, ébauches florales au début du stade II, en haut fleur femelle, en bas fleur mâle ; J, fin du stade II, en haut fleur femelle, remarquer la ligne qui réunit les mamelons secondaires, en bas, détail des mamelons secondaires d'une fleur mâle qui s'allongent et s'incurvent peu à peu vers le centre général de l'ébauche ; K, ébauches florales au stade III, remarquer les membranes qui unissent les sépales de la fleur femelle en haut, en bas fleur mâle ; L, ébauches florales au stade IV, le style se dégage du périanthe, en haut fleur femelle, en bas fleur mâle ; M, jeunes fleurs, en haut femelle, en bas mâle, au stade V ; N, fleur mâle au stade VI ; O, fleur mâle au stade VII, premier temps, en haut profil, en bas vue en dessus ; P, fleur mâle au stade VII, deuxième temps, la fleur est épanouie (Gross. : fig. A $\times 2$; fig. B à D $\times 15$; fig. E à P, schémas).

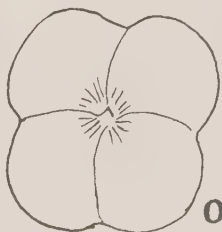
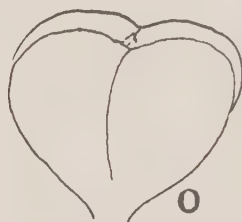
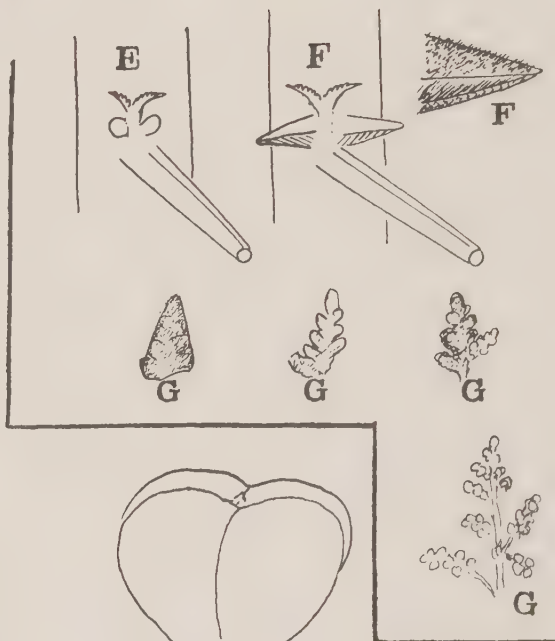


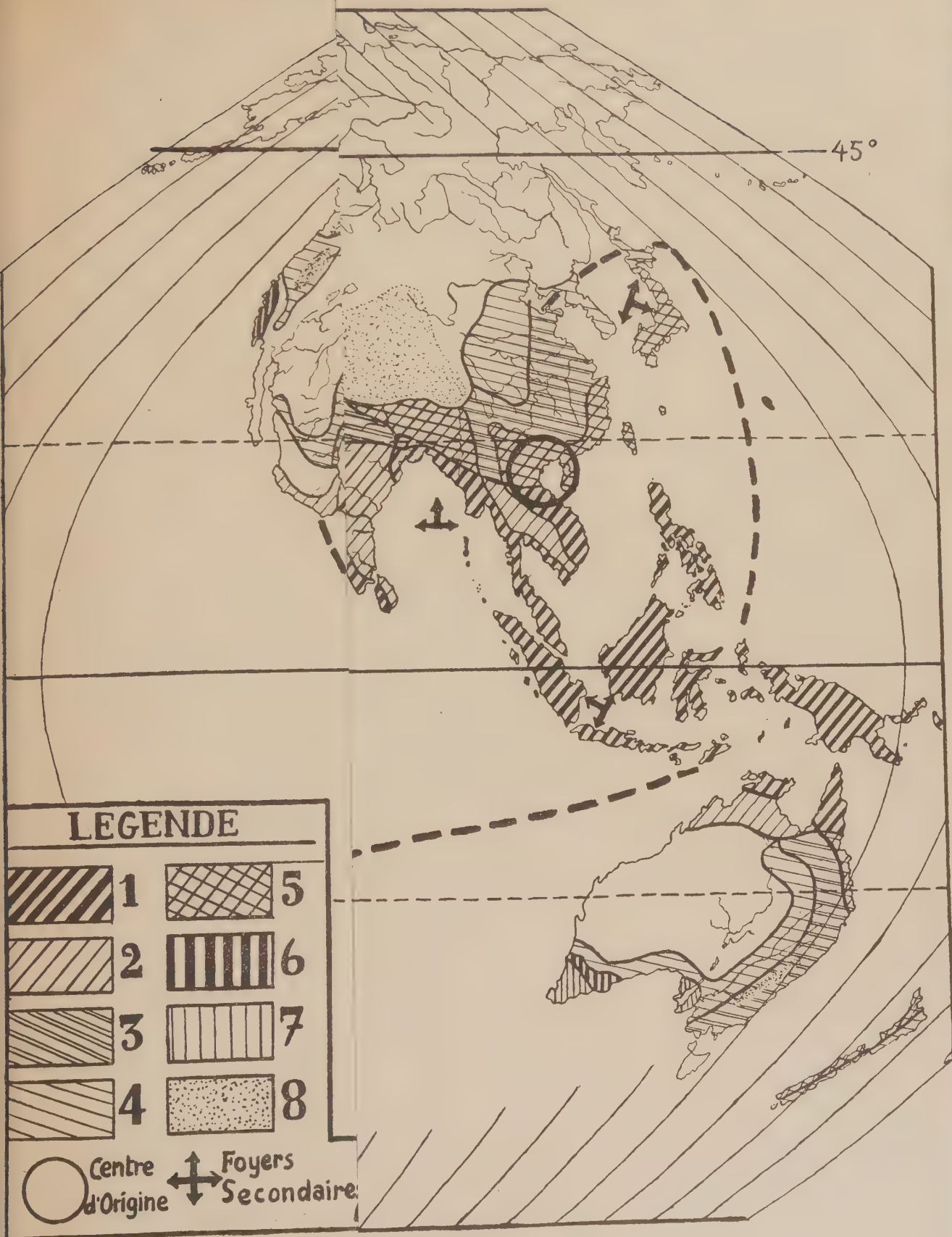
PLANCHE XXXI — Ontogénie des fleurs (suite) — A, jeune glomérule observé sur une panicule du stade II avec fleurs femelles embryonnaires des stades I et II; B, fleur femelle embryonnaire du stade II vue en dessus et de profil; C, fleur mâle du stade II vue de profil et en dessous; D, fleur mâle embryonnaire en fin de stade II vue de profil; E, fleur femelle au stade III, remarquer les membranes qui réunissent les sépales entre eux pour former le péricone; O, le péricone de la fleur précédente a été enlevé pour montrer l'état de développement du mamelon central (pistil) au stade III; G, fleur mâle au stade III; H, fleur femelle au stade IV; I, pistil d'une fleur femelle au stade IV; J, fleur mâle au stade IV; K, jeune fleur femelle au stade V; L, fleur mâle en fin du stade VI; M, jeune bractée que l'on rencontre à l'aisselle des fleurs embryonnaires, les poils commencent à se former; N, ébauches des étamines dans une fleur mâle en fin du stade IV, remarquer à la base du pistil les mamelons arrondis, une étamine au second plan est plus avancée en formation; O, fleur mâle au stade VI; P, jeunes étamines prélevées dans des fleurs mâles en fin de stade VI (Gross.: fig. A, H à K et O $\times 26$; fig. B à G, M et P $\times 70$; fig. N $\times 55$).



PLANCHE XXXII — *B. platyphylla* DON. var. *japonica* WEDD. (voir texte Taxonomie) — A, épi clavi-forme de fleurs femelles ; B, épi femelle normal ; C, épi femelle ramifié et feuillé ; D, épi de fleurs mâles feuillé obtenu par section de la tige ; E, bractée que l'on rencontre à l'aisselle d'un groupe de fleurs sur un épi mâle, vue de profil et de face ; F, fleur mâle avec une bractée ; G, pistillode réticulé avec ses poils laineux à la base ; H, étamine avec nombreux poils courts ; I et J, fleurs femelles ; K, feuille, remarquer le pétiole court et la forme générale arrondie peu fréquente chez le genre *Boehmeria* ; L, stipule ; M, fleur mâle de *Chamabainia cuspidata* avec ses quatre gibosités (appendices) aux sommets des sépales, comparer cette figure avec la fig. F de la même planche (Gross. : A, B, C, D et K, réduct. 1/5 ; L $\times$ 2,5 ; E $\times$ 13 ; les autres fig. $\times$ 26).



PLANCHE XXXIII — Carte de la répartition possible des cultures des Ramies : blanche et verte (Indo-Malaise) : 1 — Ramie verte, croissance optima, floraison et fécondation. Chute de pluie supérieure à 1.500 mm., saison sèche peu prononcée, pays équatoriaux très arrosés (Bassin de l'Amazone, bassin du Congo et Guinée). 2 — Ramie verte, culture possible. Chute de pluie inférieure à 1.500 mm. La saison sèche doit être compensée par des apports d'eau. Floraison et fécondation possible. Culture de la Ramie blanche sur sol perméable ou en altitude (Indochine). 3 — Ramie blanche, croissance optima, floraison et fécondation. Région tempérée chaude. Végétation de la Ramie verte sans fécondation de fleurs. 4 — Culture possible de la Ramie avec protection contre les abaissements de température au-dessous de -10° C, régions tempérées et tempérées froides. 5 — Zone où les cultures des ramies : blanche et verte peuvent être entreprises. 6 — Culture de la Ramie blanche possible avec ou sans irrigation. 7 — Culture de la Ramie blanche avec irrigation indispensable. 8 — Contrées froides ou en altitude, culture impossible.



DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

Action des antibiotiques sur les Végétaux Supérieurs.

Vu et approuvé :

Paris, le 19 Juin 1950.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

A. CHATELET.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

Jean SARRAILH.

